

REDISEÑO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE CASA FERRETERA S.A

CAROLINA GONZÁLEZ ESCOBAR

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Leidy Londoño Zuleta
Ingeniera de Producción**



**ESCUELA DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA
INGENIERIA INDUSTRIAL
ENVIGADO
2015**

*Este trabajo de grado se lo dedico a Dios y a mi abuelo, fundador de Casa Ferretera S.A,
que en paz descanse.*

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias primero a Dios, por permitir que este proyecto se llevará a cabo y todo saliera como se había planeado, dando beneficios para la empresa. Doy gracias a mi abuelo paterno por tener la valentía de ser empresario a sus 55 años de edad, y dejarle un legado a la familia. Doy gracias a mis padres por permitirme realizar mi proyecto, ellos sin creer mucho en mi idea de que había un problema en la empresa, me dejaron intentarlo y demostrarles que día a día se puede llegar a ser mejor. Doy gracias a mis abuelos maternos por guiarme siempre en mi camino, por estar siempre en mis sufrimientos, alegrías, éxitos y derrotas; este trabajo de grado también es un logro para ustedes. Doy gracias a las personas de la empresa que me colaboraron para poder terminar con éxito mi trabajo de grado, incluyendo muy merecidamente a mi directora y a la persona encargada de sistemas en la compañía, la cual me brindo su conocimiento técnico.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. PRELIMINARES.....	14
1.1. Planteamiento del problema	14
1.2. Objetivos del proyecto	15
1.2.1. Objetivo General	15
1.2.2. Objetivos Específicos	15
1.3. Marco de referencia	16
1.3.1 Marco Teórico.....	16
1.3.2. Marco contextual.....	26
2. METODOLOGÍA.....	28
3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	30
Diagnosticar la situación actual del centro de distribución en cuanto al almacenamiento y manejo del espacio físico.	30
Identificar alternativas que apoyen el mejoramiento en el manejo del centro de distribución.	48
Seleccionar la mejor alternativa de mejoramiento para el centro de distribución de las anteriormente identificadas.	61
Establecer un estándar de operación del rediseño del centro de distribución.....	85
4. DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....	98
5. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES	103
BIBLIOGRAFÍA.....	105

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Paso a paso de un plan de almacenamiento	26
Tabla 2. Criterios de evaluación de la encuesta diseñada.	31
Tabla 3. Resultados encuesta realizada a los trabajadores de Casa Ferretera S.A	32
Tabla 4. Criterios de evaluación metodología ABC	36
Tabla 5. Resultados de la encuesta usando metodología ABC.....	36
Tabla 6. Problemas identificados por medio de la encuesta realizada.....	41
Tabla 7. Información general de mercancía perdida en términos de pesos Colombianos	45
Tabla 8. Información general de mercancía perdida en términos de unidades.	46
Tabla 9. Datos generales de mercancía mal despachada	47
Tabla 10. Información de cantidad de personal del centro de distribución.....	48
Tabla 11. Cronograma de las propuestas.....	59
Tabla 12. Cronograma de implementación de codificación de los productos	62
Tabla 13. Toma de tiempos. Prueba piloto 1. Momento 1.....	64
Tabla 14. Toma de tiempos. Prueba piloto 1. Momento 2.....	64
Tabla 15. Cantidad muestral para la Prueba piloto 1 sin ubicación.	66
Tabla 16. Cantidad muestral para la Prueba piloto 1 con ubicación.	67
Tabla 17. Toma de tiempos de la Prueba piloto 1 sin ubicación.....	67
Tabla 18. Toma de tiempos prueba piloto 1 con ubicación.	69
Tabla 19. Comparación de los resultados obtenidos en las pruebas piloto sin ubicación y con ubicación.....	72
Tabla 20. Información general para el análisis de los resultados de la prueba piloto 1.....	72

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tabla 21.Resultados proyección de disminución de tiempo en unidades de pesos Colombianos.....	72
Tabla 22.Proyección teniendo en cuenta la totalidad de empleados	73
Tabla 23.Conglomerado de productos Pedido 1	75
Tabla 24.Conglomerado de productos Pedido 2	75
Tabla 25.Conglomerado de productos Pedido 3	76
Tabla 26.Toma de tiempos sin tablero prueba piloto 2	76
Tabla 27.Toma de tiempos con tablero prueba piloto 2	76
Tabla 28.Información general para el análisis de la prueba piloto 2	77
Tabla 29.Resultados de proyección de disminución de tiempo prueba piloto 2.....	77
Tabla 30. Resultado de ahorro para la empresa con la implementación de prueba piloto 2	78
Tabla 31. Información general de la propuesta de imanes de colores	79
Tabla 32. Formato para control de inventarios que realiza la empresa actualmente	80
Tabla 33.Toma de tiempos por actividad realizada para la toma de inventarios según los tres métodos evaluados.....	82
Tabla 34. Proyección de meses y años para realizar la toma de inventarios en toda la Bodega.....	83
Tabla 35. Información de compras realizadas para la implementación de las propuestas	83
Tabla 36.Ventajas y desventajas Método actual para control de inventarios	100
Tabla 37. Ventajas y desventajas Método 2 propuesto para el control de inventarios	101
Tabla 38. Ventajas y desventajas Método 3 propuesto para el control de inventarios	101

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1. Código de colores Yale Colombia (Medina, 2015)	52
Imagen 2. Representación gráfica de la alternativa nombrar cajas.	55
Imagen 3. Representación de carro para realizar Picking (Rubbermaid, 2015).....	56
Imagen 4. Representación de carro para realizar Picking.....	56
Imagen 5. Representación de mesa para armar carretillas. (Fuente: propia)	57
Imagen 6. Valores de n correspondientes a los cálculos realizados (UPRR, 2015)	66

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Representación de la distribución del espacio. (Serrano, 2014)	22
Ilustración 2. Codificación de acuerdo a las tres dimensiones.(Gutiérrez, 2005).....	24
Ilustración 3. Diagrama de Ishikawa de despachos inadecuados a los clientes. (Elaboración propia)	42
Ilustración 4. Diagrama de Ishikawa sobre el incremento de costos de almacenamiento por pérdidas o robos. (Elaboración propia)	43
Ilustración 5. Diagrama de Ishikawa de despachos inadecuados a los clientes	43
Ilustración 6. Diagrama de Ishikawa sobre forma de almacenar la mercancía. (Elaboración propia)	44
Ilustración 7. Representación gráfica de nomenclatura de pasillos	54
Ilustración 8. Representación de convertidor de escaleras a rampa.....	58
Ilustración 9. Representación gráfica de la Bodega de seguridad industrial. (Elaboración propia)	61
Ilustración 10. Convenciones de la Ilustración 9. (Elaboración propia)	61
Ilustración 11. Código de barra implementado por la empresa	80
Ilustración 12. Memorando asunto: Marcación de Bodega	91
Ilustración 13. Memorando asunto: número de facturas cajas de separación de mercancía	94

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de flujo del proceso recepción de mercancías	108
Anexo 2. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento.....	110
Anexo 3. Diagrama de flujo del proceso de despachos	112

GLOSARIO

CÓDIGO DE BARRAS: serie alternada de barras puestos en partes, etiquetas o contenedores, para representar por medio de lectores electrónicos información, facilitando el ingreso oportuno y correcto en un sistema de cómputo.(Mora, 2005)

LÍNEAS DE PRODUCTOS: para Casa Ferretera, línea de productos es la conglomeración de productos provenientes de varios proveedores pero con las mismas características o productos diferentes de un mismo proveedor.

ENTREPAÑOS: parte de una estantería. Esta es una lámina puesta horizontalmente, donde se sostienen las estibas para colocar la mercancía.

PARAL: parte de una estantería. Este es un tubo vertical en donde se sostienen los entrepaños, normalmente son cuatro los que conforman una torre.

ESTIBA: plataforma horizontal. Esta sirve en los centros de distribución para el almacenamiento, transporte y manejo de mercancía pesada, voluminosa y poco manejable. (Salazar, 2015)

RETANQUEO: palabra usada por la empresa para hacer referencia a la acción de surtir los productos cuando se agotan en las estanterías.

COCHES: término de la empresa para hacer referencia a las comúnmente conocidas carretillas, que se usan en el sector constructor para transportar utensilios o cargamento.

PICKING: actividad donde se preparan los pedidos, donde se agrupa los productos en las unidades correspondientes.(Mora, 2005)

SKU: un código por el que todos los productos son definidos dentro de una compañía.(Mora, 2005)

RESUMEN

Este trabajo de grado es de aplicación profesional, se realizará en la empresa Casa Ferretera S.A, la cual hace 40 años se dedica a la compra y venta al por mayor y al detal de herramientas, materiales y equipos para el comercio y la industria en general. El centro de distribución de la compañía ha venido creciendo en el transcurso del tiempo, y esta razón ha hecho que la empresa haya comprado y alquilado lotes para cubrir las necesidades de sus clientes, haciendo que no cuente con la manera más eficiente para el manejo de sus 7500 referencias.

Debido a que los costos de la bodega aumentan por la adquisición de lotes, el manejo de inventario se vuelve más costoso, es por esto que este trabajo de grado cobra importancia puesto que los resultados esperados son el planteamiento de otra alternativa, a la compañía, para que su centro de distribución mejore la situación de almacenamiento. Este trabajo se enfocará en darle una solución a la frecuencia en la que se realizan despachos inadecuados y en los altos costos de almacenamiento, lo que se traduce para la empresa en disminución de pérdidas o daños de la mercancía.

Pero además, se espera que la propuesta para mejorar el almacenamiento actual de la empresa, proporcione no sólo una alternativa para la solución del manejo de sus SKU's, sino que también encuentre en este una opción para disminuir el tiempo de preparación y capacitación de sus empleados en el centro de distribución.

La metodología que se aplicará está relacionada con mejorar el sistema de codificación, y se documentará varias alternativas que apoyen este nuevo sistema, a la vez que se ejecutarán pruebas pilotos donde se evidencie las oportunidades de mejora y la efectividad de este método para resolver el problema.

Palabras clave: Codificación, Despachos inadecuados, Bodega, Código de barras.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

ABSTRACT

This thesis is a professional application, it will be held at the company Casa Ferretera S.A, which has dedicated 40 years to the purchase and wholesale and retail of tools, materials and equipment for trade and industry in general. The distribution center of the company has been growing over the time, and this reason has made the company purchased and leased lots of land to satisfy the needs of its customers, making it not have the most efficient management way their 7500 reference.

Due to the costs of the winery increased by the acquisition of lots, inventory management becomes more expensive, and that is why this paper grade becomes important since the expected results are the approach of another alternative, the company, for its distribution center storage situation improves. That is why this work will focus on giving a solution of the problem it has, which lies in the frequency in which inadequate shipments are made and high storage costs, which translates to the company in decline loss or damage to the goods.

In addition, it is expected that the proposal to improve the current enterprise storage, provides not only an alternative solution for the management of its SKUs, but also find this an option to reduce the preparation time for picking and training employees at the distribution center.

The methodology to be applied is related to improve the coding system, and several alternatives to support this new system, while pilot tests where opportunities for improvement has been identified, and the effectiveness of this method is implemented to solve the problem document .

Key words: Coding, inadequate deliveries, Warehouse, Bar Code

INTRODUCCIÓN

Casa Ferretera S.A, es una comercializadora fundada en el año 1976, la cual ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos años. La empresa depende netamente del servicio al cliente por lo que no ofrece productos diferenciadores en el mercado. Ésta ha venido presentando ciertos inconvenientes tales como, despachos inadecuados, pérdidas de inventario y una alta rotación del personal en la bodega. Es precisamente por lo anterior que este trabajo de grado cobra importancia, al darle a la empresa una posible solución con la cual no necesite una inversión grande, pero que si le proporcione a la empresa beneficios.

En el transcurso del trabajo se mostrará cómo se evidencia el problema a través de indicadores proporcionados por la compañía y también se mostrarán cifras monetarias reales. La propuesta planteada, salió de una rigurosa observación de la bodega, en diferentes momentos, y de la creatividad del autor. Las diferentes alternativas que surgieron fueron planteadas al Gerente y a la coordinadora de calidad, que una vez aprobadas; fueron validadas con la directora del trabajo, definiendo su ejecución y la evaluación de resultados a través de pruebas piloto.

Finalmente, como constancia de los cambios propuestos se procede a realizar los rediseños de los respectivos procesos, formatos y memorandos para hacer cumplir a largo plazo las modificaciones.

A manera de conclusión, se desea hacer claridad, especialmente al sector ferretero, de cómo se pueden hacer cambios positivos a una empresa con pequeñas acciones, sin necesidad de grandes inversiones.

1. PRELIMINARES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las empresas comercializadoras se dedican a la compra y venta de productos o bienes, por lo que la mayoría de sus operaciones están relacionadas con el almacenamiento de inventarios en el centro de distribución. La correcta logística de mercancía que abarca los procesos de aprovisionamiento, almacenaje, transporte y entrega de los productos o bienes, hacen parte de lo que debe tener en cuenta una comercializadora; puesto que todas estas variables afectan directamente los tiempos de almacenamiento, los procesos de despacho, recepción, y la entrega oportuna de pedidos a los clientes (Méndez, 1995).

La función principal de un centro de distribución es guardar por un periodo de tiempo determinado (días, meses o años), una o varias referencias de producto antes de ser llevadas al mercado. Por lo que, las empresas comercializadoras asumen ciertos costos y gastos para mantener un inventario, los cuales son según Muller (2005):

- Espacio: alquiler y/o compra de lotes.
- Mano de obra para recibir, controlar la calidad, guardar, retirar, seleccionar, empacar y transportar.
- Deterioro, daño y obsolescencia.

Casa Ferretera S.A es una mediana empresa, la cual se dedica a la comercialización de productos de ferretería liviana. Cuenta con 6 puntos de venta y una bodega ubicada en Palacé, en la ciudad de Medellín.

En su centro de distribución o Bodega, se realizan 4 procesos, los cuales son: recepción, despacho, almacenamiento y servicio al cliente. La importancia de ésta, se basa en que representa aproximadamente el 57% de las operaciones que realiza la empresa¹

Actualmente la empresa tiene un amplio portafolio, 7500 referencias de productos, de las cuales la mayoría debe mantenerse en la bodega a disposición del cliente, debido a la alta probabilidad de pérdida de consumidores por falta de inventario. Sin embargo muchas de estas referencias presentan características similares, con costos y cantidades diferentes, y a pesar de que la empresa tiene un buen desempeño en el manejo de inventarios,

¹ Este porcentaje es determinado de acuerdo a la composición de ventas de toda la compañía en general (6 puntos de venta y bodega).

ocasionalmente los trabajadores confunden fácilmente un producto con otro, propiciando la generación de despachos inadecuados y así pérdidas significativas para la empresa.

A medida que la empresa ha ido creciendo también ha ampliado el espacio y la capacidad de la bodega. Actualmente cuenta con lotes propios y alquilados para el almacenamiento de sus productos, adquiridos a medida que ésta ha ido creciendo. Por lo que se tiene la necesidad de reducir los costos de almacenamiento por pérdidas o daños y disminuir los despachos inadecuados por confusión de mercancía o cantidad equivocada; estas necesidades deben ser mejoradas para brindarle a la empresa prosperidad, liquidez y eficiencia en sus operaciones.

Asimismo dentro de la bodega no se cuenta con la adecuada señalización en todas las estanterías, ni el adecuado aprovechamiento de los espacios de éstas, ya que hay algunos espacios vacíos y otros no correctamente utilizados, lo cual evidencia una ineficiencia en el manejo de inventarios de la empresa.

Por ello el alcance del trabajo de grado estará demarcado en el planteamiento de un método que mejore el proceso de despacho y control de inventarios del centro de distribución de la compañía.

Entonces ¿qué método para mejorar el sistema de despachos y el control de inventarios debe elaborar la empresa para disminuir tanto los despachos inadecuados como los costos de almacenamiento por pérdidas y/o daños?

1.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.2.1. Objetivo General

Proponer una alternativa de mejora para el manejo, organización y disposición de las líneas de productos en el centro de distribución de la empresa Casa Ferretera S.A.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual del centro de distribución en cuanto al almacenamiento y manejo del espacio físico.
- Identificar alternativas que apoyen el mejoramiento en el manejo del centro de distribución.
- Seleccionar la mejor alternativa de mejoramiento para el centro de distribución de las anteriormente identificadas.
- Establecer un estándar de operación del rediseño del centro de distribución.

1.3. MARCO DE REFERENCIA

1.3.1 Marco Teórico

1.3.2.1 Logística

Este pilar fundamental, hace parte de una ciencia que se enfoca en el cálculo y/o pensamiento usado en la gerencia organizacional, para lograr ser más competitivo. La logística abarca todos los procesos de la cadena de suministro, desde el proveedor hasta el cliente final, es decir, la fabricación, almacenamiento y el transporte. (Sierra, 2004)

Desde sus orígenes, era considerada como un lenguaje militar, tenía una definición más focalizada en el movimiento de personal y de recursos. Pero además, de lo mencionado anteriormente, la logística también es considerada como un arte y ciencia de obtener, producir y distribuir materiales y productos en el lugar apropiado y en cantidades requeridas (Mora, 2005), siendo esta última parte, la más importante dentro de este trabajo de grado

Para lograr una visión general del sector a analizar y lograr una síntesis del proceso logístico se requiere un diagnóstico logístico.

1.3.2.1.1 Diagnóstico logístico

Este diagnóstico está conformado según (Sierra, 2004) por nueve etapas o pasos, los cuales son:

- Conocimiento de la política de servicio al cliente: esta primera etapa se agrupa en cuatro factores, los cuales son: la disponibilidad de productos para entrega inmediata, plazo de entrega prometido al cliente, fiabilidad en el cumplimiento de la fecha de entrega, calidad de la entrega con todas las condiciones previamente planteadas.
- Análisis de la cadena logística de la empresa: teniendo en cuenta los proveedores principales; se analiza, desde la perspectiva del cliente el tiempo que transcurre desde que éste realiza el pedido hasta que lo recibe físicamente en el lugar solicitado.
- Análisis de capacidades en la cadena logística: abarca los aspectos de la capacidad máxima del almacén, volumen de carga a entregar y la capacidad de atención al cliente.
- Análisis de los inventarios: para poder realizar este análisis se debe tener en cuenta la naturaleza del inventario (comercial, industrial, fabricación en curso), las políticas de inventario, la rotación de los SKU, el riesgo de obsolescencia y los respectivos costos que involucra tener un inventario.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- Sistemas operativos de gestión empleados: incluyen herramientas informáticas y tecnologías empleadas en los diferentes puntos de la cadena de suministros.
- Organización física de los almacenes: sistemas de manipulación y almacenaje empleados, sistemas de identificación, estandarización y señalización de productos, infraestructura física y capacidad del almacén.
- Sistema de distribución física: estrategias de distribución (cross-docking o entrega directa), tipos de rutas, utilización de flota propia o ajena.
- Costos logísticos: incluyen los costos de almacenaje, posesión de inventarios, tramitación de pedidos, transporte y manipulación de mercancías.
- Observaciones generales: en este espacio se añaden otros detalles importantes, que no fueron considerados previamente, para el diagnóstico de logística.

Luego de revisar el diagnóstico logístico, se debe tener en cuenta la gestión de inventarios, tipos y costos de inventarios, puesto que también hace parte del término logística.

1.3.2.2 Gestión de inventarios

1.3.2.2.1 Tipos de inventarios según los principios

- Inventario en tránsito: este tipo de inventario corresponde al stock que está entre los canales o ductos del canal de suministros, ya que se hace necesario el movimiento de las piezas de un lugar a otro para darle continuidad al proceso productivo. (Míguez & Bastos, 2010). Siendo éste, representativo en las operaciones de manufactura.
- Inventario por especulación: este tipo de inventario no es fiel a los pronósticos de la demanda, pero hace parte del total de inventarios. Se realiza cada cierto tiempo en tamaño de lotes moderados (Míguez & Bastos, 2010); es representativo en inventarios que deben ser anticipados a las ventas, puesto que son SKU estacionales o de temporada. (Sierra, 2004)
- Inventario Cíclico: es aquel inventario necesario para satisfacer la demanda, y cuya falta en el almacenamiento es anunciado para generar la orden de producción o de compra. (Míguez & Bastos, 2010). Se realiza una vez en cada periodo (trimestral, semestral, anual, etc.) (Cos & Gasca, 1998)
- Inventario de seguridad: es aquel inventario que se tiene en el almacenamiento como protección a la variabilidad de la demanda, es un inventario extra que se adquiere con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes. (Sierra, 2004)
- Inventario de obsolescencia: inventario que es extraviado, deteriorado o robado. Este debe ser minimizado o eliminado en las empresas.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

1.3.2.2.2 Costos de inventarios

1.3.2.2.2.1 Costos de adquisición o aprovisionamiento

Son los costos relacionados con el procesamiento de la orden, ejecución, transmisión, equipos de manejo, compra del pedido, es decir, el precio pagado por la adquisición al proveedor y mano de obra del análisis de la orden de compra. (Sierra, 2004). Para los tipos de artículos manufactureros se debe incluir el valor del material y los costos de manufactura directa (Caballero, 2009). Estos costos cobran importancia, puesto que estos determinan el tamaño del pedido. Algunos de estos costos son fijos otros varían con el tamaño del lote (transporte, producción, manipulación de materiales) (Anton & Robusté, 2005)

1.3.2.2.2.2 Costos de mantener inventario

Costos generados por almacenar o guardar productos por determinado periodo, estos costos dependen del monto y del tiempo de almacenamiento del inventario. Son proporcionales a la cantidad media de artículos disponibles (Anton & Robusté, 2005). Están compuestos por 4 costos:

- Costos de espacio: representan los costos del edificio o infraestructura de almacenamiento. Este depende directamente, si el espacio es rentado, privado o por contrato. Esta clase de costos es despreciable para los inventarios en tránsito (Sierra, 2004)
- Costos de capital: es intangible y subjetivo debido a que, estos costos representan el costo de oportunidad, es decir, refleja la idea de que el inventario son fondos de inversión que están atados y con los cuales una compañía podría estar usándolos para otros propósitos. (Caballero, 2009)
- Costos de servicio: abarcan los seguros por incendios, desastres naturales o robo y los impuestos, cuya tasa será aplicada según el monto del inventario. (Caballero, 2009)
- Costos de riesgos: engloban los costos por deterioro, disminución, desperdicio, obsolescencia; lo que implica que no estarán disponibles para la venta.

1.3.2.2.2.3 Costos por falta de existencias o faltantes.

Son costos asociados a un SKU (Unidad de existencia en inventario) que no está disponible cuando se necesita satisfacer la demanda. Estos costos no son triviales de extraer ya que en algunas ocasiones es difícil saber cuantitativamente el valor de una venta perdida (Sierra, 2004)

1.3.2.2.4 Costos de adquisición

Considerado como el valor de los productos en el almacén, son directamente proporcionales al precio unitario y al número de los productos adquiridos. A continuación se enunciarán algunos parámetros que son de gran importancia para determinar el grado de aprovechamiento de un almacén. (Soret, 2010)

1.3.2.3 Almacenamiento y manejo de inventario.

1.3.2.3.1 Propiedad del espacio

1.3.2.3.1.1 Espacio Privado

Es aquel espacio que es operado por la misma empresa que es propietaria del producto, pero puede presentar la condición de ser arrendado o propio. La decisión de arrendar o comprar un espacio propio es financiera, y se debe determinar qué espacio y qué requerimientos logísticos son necesarios. Los beneficios de un almacenamiento privado son: control, flexibilidad, costos y beneficios intangibles (capacidad de respuesta y estabilidad de mercadotecnia) (Bowersox, Closs, & Cooper, 2007)

1.3.2.3.1.2 Espacio Público

Es muy utilizado en los espacios logísticos, y se pueden clasificar según las actividades operativas, expuestas por (Bowersox et al., 2007)

- De mercancía general: especiales para manejar y administrar productos empacados (equipo electrónico, alimentos, suministros de hogar)
- Refrigerados: por su capacidad de enfriamiento se puede utilizar para productos alimenticios, medicinas, productos químicos; protegiendo a estos para conservarlos y protegerlos.
- De mercancías especiales: focalizados para productos a granel (neumáticos, ropa), los cuales requieren un manejo especializado.
- De despacho aduanero: estos productos tienen una concesión especial con el gobierno, ya que les permiten guardar los artículos antes del pago de impuestos. Tienen la condición de tener un estricto control sobre los movimientos de entrada y salida.
- De artículos y muebles para el hogar: especializados en el manejo de artículos grandes y voluminosos

La ventaja del almacenamiento público, es que puede tener un costo operativo bajo, no requieren inversión de capital, ofrece flexibilidad de tamaño y de cantidad de almacenes. Este tipo de almacenamiento cobra una tarifa para su manejo a los clientes.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

1.3.2.3.1.3 Espacio por contrato

Tiene la versatilidad de combinar las características de espacio público y privado. Si se realiza un contrato a largo plazo, con las empresas logísticas (proveedores de servicios integrados), puede representar menores costos que un espacio público. Las ventajas de un espacio por contrato son: experiencia, flexibilidad, capacidad de cambio de escala y economías de escala. (Bowersox et al., 2007)

1.3.2.4 Manejo de materiales

1.3.2.4.1 Distribución del espacio

La distribución del espacio interno, representa uno de los mayores problemas en la logística de los almacenes, puesto que ya se cuenta con unas limitaciones espaciales (dimensiones establecidas por la obra). Pero la correcta forma de distribuir el espacio proporciona grandes ventajas, tales como: aprovechamiento del espacio disponible, disminución de manipulación de materiales, facilidad a la hora de acceder a un producto almacenado, controlar de una manera más fácil las cantidades almacenadas. (Serrano, 2014). Para realizar una adecuada distribución del espacio se debe tener en cuenta el tamaño, peso, propiedades físicas de los artículos; también la frecuencia de aprovisionamiento en el almacén.

En la actualidad, la industria está cambiando y hay un movimiento que plantea la alternativa de considerar los lotes y puntos de entrega de tamaño pequeño, también al orden y a los productos personalizados, sin dejar a un lado las reducciones de tiempo. La logística de distribución, debe de tener en cuenta la atención a los clientes, es por esto que las empresas aceptan las órdenes de pedido y se comprometen a cumplirlas en el menor tiempo posible. En estos centros de distribución, el volumen de selección es grande y la capacidad de respuesta es corta. (Arango Serna, Zapata C, & Pemberthy, 2015)

A la hora de pensar en la distribución del espacio de un centro de distribución se debe pensar, más allá de la optimización del almacén. Estos son los parámetros que se deben analizar: Minimizar el tiempo de operación, Minimizar los gastos de tiempo en la realización de una orden, Maximizar el uso del espacio, Maximizar el uso de los equipos, Maximizar el uso de la mano de obra, Maximizar la accesibilidad a todos los artículos. (Arango Serna et al., 2015)

Espacio para recepción

Es aquella primera zona donde ingresa la mercancía, está esta transitoriamente mientras se realizan los procesos de control de calidad, clasificación y codificación.

- Control de calidad: proceso mediante el cual se verifica que la mercancía recibida corresponda con la solicitud de compra. Los aspectos a tener en cuenta son: Cantidad, calidad y características. (Serrano, 2014)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- Clasificación y codificación: se procede a etiquetar los artículos recibidos, con su correspondiente etiqueta que los caracteriza, para posteriormente ser almacenados.

Espacio para Almacenamiento

Zonas donde la mercancía quedara ubicada hasta el momento de su expedición; puede ser ubicada en el suelo, estanterías o en instalaciones complejas. Existen diferentes formas de almacenamiento según (Serrano, 2014) las cuales son:

- Almacenamiento en el suelo: utilizado para artículos que presentan gran resistencia (ladrillos, bloques de hormigón).
- Almacenamiento en estanterías: utilizado cuando se requiere almacenar en alturas y los artículos no resisten el apilamiento de unas sobre otras. Dentro del almacenamiento en estanterías se tienen diferentes zonas (Serrano, 2014):
 - Zona de baja rotación: necesarias en grandes cantidades, pero con poca frecuencia. Se requiere mucho espacio, pero no se requiere de gran accesibilidad.
 - Zona de rotación media: necesitan de mucho espacio y gran accesibilidad. Los clientes requieren de estos artículos de forma periódica.
 - Zona de alta rotación: la frecuencia de solicitud es muy frecuente, pero en cantidades pequeñas. Necesitan ser ubicados en zonas de alta velocidad y facilidad de extracción.
 - Zona de productos especiales: se debe almacenar según los requerimientos de los artículos que deben tener cuidados especiales (inflamables, perecederos, explosivos), se deben almacenar separados de los demás artículos en almacenes de seguridad.

Espacio para recolección de pedidos

Es necesaria para el caso de que las entregas de mercancía se despachan del almacén con una configuración diferente a la que tenían en las estanterías. Se pueden determinar diferentes zonas para este espacio: (Serrano, 2014)

- Zona de preparación de pedidos integrada en las estanterías de almacenaje: en esta zona se tiene en cuenta el proceso de picking, ya sea de forma manual o mecánica.
- Zona de preparación de pedidos independiente: dependiendo del espacio con el que se cuente en el almacén, esta preparación puede ser en el suelo o en estanterías.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

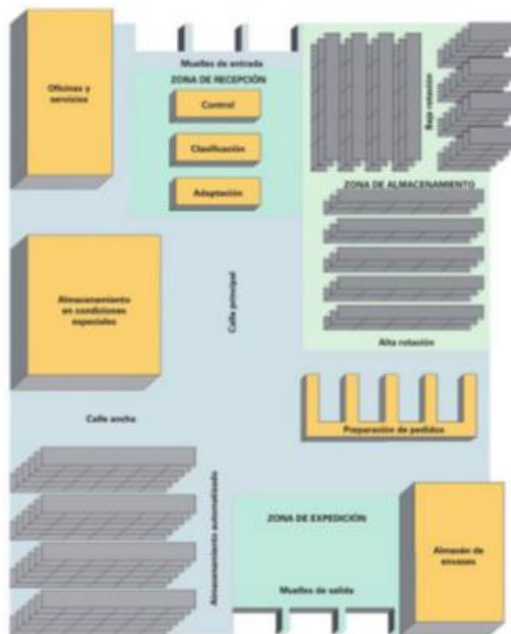


Ilustración 1. Representación de la distribución del espacio. (Serrano, 2014)

1.3.2.4.1.1 Planeación del diseño y su operación

Los parámetros que se deben de tener en cuenta son: amplitud, longitud y altura, respectivamente luz, longitud y puntual. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se procede a realizar la distribución del espacio.

- Pisos: los pisos de las estanterías deben ser nivelados, lisos y de un material con recubrimiento con endurecedores o pintura con textura, resistencia y colores adecuados, evitando de esta manera la corrosión, y poder así obtener la fricción óptima. (Torres, Daduna, & Mederos, 2004)

Las zonas destinadas a la recepción y despacho, deben estar marcadas en el piso con el color y la pintura adecuada. Preferiblemente amarillo con franjas de color amarillo de un grosor de 50-100 mm (Torres et al., 2004)

- Puertas: son necesarias para la división de carga y descarga. Como mínimo en los almacenes se necesitan dos puertas en los extremos, de dimensiones 4X4 m. (Torres et al., 2004)
- Ventilación e iluminación: para hacer que las actividades de los operarios sean más amenas, y teniendo en cuenta que los procesos que se realizan en los almacenes demandan de mucho esfuerzo por parte de los empleados, se debe tener en cuenta, estos aspectos: utilización de tejas traslucidas, aislante térmico, iluminación artificial, utilización de los vientos para favorecer la ventilación natural. (Torres et al., 2004)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- Ubicación de baños, oficinas y paredes divisorias: las oficinas en la plataforma de recepción suelen ser pequeñas, con el suficiente espacio para un escritorio, archivos. En función del número de personas asignadas, el área de recepción debe tener 100 pies cuadrados por empleado. (Meyers & Stephens, 2006)

“Para diseñar un almacén se debe tener en cuenta: duración y capacidad de flexibilidad en el proceso de recepción-despacho, disponibilidad de mercancía, tiempo de entrega, servicios de información a disposición de los operadores logísticos, atención al cliente, resolución de reclamaciones y otros conflictos, servicios post-venta y garantías”. (Boubeta, 2007)

Un factor que sirve como referente para el diseño de almacenes, es el periodo medio de maduración, que es el tiempo que transcurre desde que la mercancía entra en el almacén hasta que esta sale con el cobro a los clientes. (Boubeta, 2007)

1.3.2.4 Sistema de manejo de materiales

1.3.2.4.1 Selección del sistema

El manejo de materiales dentro de un centro de distribución, en la mayoría de los casos es una actividad manual o semiautomática en el mejor de los casos (Sierra, 2004). Para algunos autores, la práctica de un buen manejo de materiales consiste en desplazar, almacenar y controlar menos; en cambio para otros en reducir las distancias recorridas, incrementar el tamaño de las unidades manejadas y buscar oportunidades de viajes redondos. (Sierra, 2004)

- Almacenamiento en bloque: implica un apilamiento de productos, es decir, ubicación de las referencias unas encima de otras. Este tipo de almacenamiento implica costos mínimos, al no necesitar infraestructura especial. (Anaya, 2007). Pero tiene las siguientes desventajas: posibilidad de deterioro, dificultad de rotación natural, el conteo y control físico es más dificultoso debido a su compactación.

Este sistema se utiliza en almacenamientos transitorios (productos pendientes de clasificar, control de calidad).

- Estanterías fijas: para elementos más convencionales y empleados en los almacenes. Se debe tener en cuenta la capacidad y resistencia de la estructura. Las ventajas son: buena localización de los productos, posibilidad de automatización, buena utilización del volumen, flexibilidad para ampliación. (Anaya, 2007).
- Sistemas compactos: en estos sistemas se incluyen las estanterías móviles, las cuales se movilizan por raíles localizados en el suelo, para aprovechar y utilizar el volumen, puesto que se eliminan pasillos. Utilizado para productos de tamaño pequeño, que se puedan almacenar en gavetas. Su inconveniente radica en que su funcionamiento es muy lento por lo que recomiendo para referencias de baja referencia. (Anaya, 2007)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- Almacenes robotizados: su objetivo es alcanzar la máxima utilización de los espacios, ya que los movimientos físicos dentro del almacén se realiza en forma automática a través de transelevadores, este equipo es capaz de realizar movimientos de traslación y elevación simultáneamente, es operado mediante un procesador central. (Anaya, 2007)

Uno de los sistemas que ayuda a lograr que el sistema de manejo de materiales sea semiautomático es la codificación.

- Codificación: este sistema puede estar diseñado mediante números que señalen pasillo, altura y posición, de esta manera se podrá identificar cualquier punto de almacenamiento con estas tres dimensiones, anteriormente mencionadas. Además, de lo anterior se aconseja tener un plano con la disposición de las estanterías, con el fin de ahorrar trabajos de manutención. Este sistema tiene la ventaja de ayudar a que el proceso de despacho sea más eficaz ya que se conocerá su ubicación de una manera inmediata y se puede minimizar los recorridos (Gutiérrez, 2005)

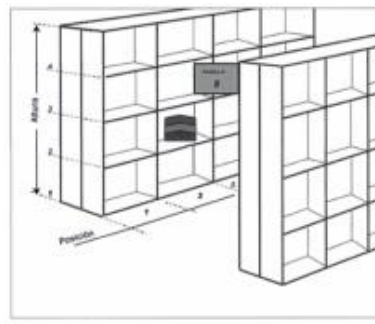


Ilustración 2. Codificación de acuerdo a las tres dimensiones. (Gutiérrez, 2005)

Según (Correa, Álvarez, & Gómez, 2010) define la herramienta Código de barras como una forma para relacionar la identificación de artículos comerciales, unidades logísticas y localizaciones de manera exacta y práctica, puesto que sirve para diferenciar tanto objetos como personas y documentos. Este sistema es uno de los más usados en la cadena de suministro por su fácil implementación y bajo costo.

1.3.2.4.2 Decisiones sobre la disposición de productos

Existen diferentes tipos de mercancías, que deben ser almacenadas de acuerdo a sus características para su correcta manipulación:

- Almacenaje de piezas pequeñas:
 - Operario hacia el producto: lo que quiere decir que el operario debe desplazarse donde esta almacenada la mercancía, este tipo de sistemas normalmente se almacena en estanterías de un solo nivel, estanterías móviles o en almacenes de pasillos estrechos. (Serrano, 2014)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

-Producto hacia el operario: la mercancía se acerca hasta el lugar donde está el operario, es comúnmente realizado cuando el almacenamiento es automatizado. (Serrano, 2014)

- Almacenaje de cargas largas: se pueden considerar dos tipos de métodos o formas, almacenaje directo en el suelo (sin plataforma de apoyo) o almacenaje en estanterías cantiléver. (Serrano, 2014)
- Almacenaje y manipulación de mercancías voluminosas.

-Mercancías laminares: para este tipo de mercancías es necesario equipos de elevación, ya que este tipo de láminas son grandes, de plástico o vidrio plano. (Serrano, 2014)

-Mercancías tubulares: son tubos rígidos (metálicos o de hormigón) y semirrígidos (plástico duro) de grandes dimensiones, que no se pueden almacenar como las cargas largas. (Serrano, 2014)

-Mercancías cilíndricas: se manipulan enrolladas, en forma de bobinas, ya que normalmente se requieren en grandes cantidades. (Serrano, 2014)

1.3.2.4.3 Ubicación de los productos

1.3.2.4.3.1 Alfanumérica

La ubicación alfanumérica forma parte de la ubicación de las existencias, la cual consiste en que todos los artículos se colocan en estricta secuencia alfanumérica. (Sierra, 2004)

1.3.2.4.3.2 Según la ubicación más rápida

Artículos seleccionados se separan del resto, o de los otros artículos y se almacenan en secuencia alfanumérica lo más cercano a la posición de trabajo del seleccionador. (Sierra, 2004)

1.3.2.4.3.3 Según su frecuencia o rotación

Según la rotación se ubicarán en un lugar más o menos accesible del almacén. Los productos pueden ser: de rotación alta (tienen un ritmo elevado de entradas y salidas), rotación baja (apenas registran movimiento) y rotación media (reflejan un ritmo intermedio entre la rotación baja y media). (Escudero, 2011).

La rotación se puede medir en términos anuales, mensuales, semanales o diarios según las características de la referencia analizada. Se debe calcular una tasa de rotación. (Canedo & Leal, 2014)

$$Rotación = \frac{\text{Número de salidas totales}}{\text{Inventario promedio disponible}} \quad (1)$$

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Esta forma de ubicación de mercancías, se puede complementar de una forma adecuada de la siguiente manera:

Tabla 1. Paso a paso de un plan de almacenamiento

Paso	Detalle
1	Determinar el número de visitas por periodo de tiempo (mes) a cada posición de almacenamiento
2	Determinar los tiempos y distancias recorridas a cada posición de almacenamiento
3	Evaluar la frecuencia de accesos a cada posición asignándole una valoración por color de acuerdo con el número de visitas que tenga
4	Evaluar la asignación de colores y redistribuir las posiciones de los productos en el almacén buscando que los más visitados queden más cerca del pasillo principal
5	Volver a evaluar los tiempos y distancias recorridas para evidenciar las mejoras en el layout del almacén

Fuente: (Arrieta Posada, 2015)

1.3.2.4.3.4 Según por selección del factor de densidad

La naturaleza de los productos se miden en litros, metros lineales, metros cuadrados, kilos, toneladas etc., pero lo más importante que hay que tener en cuenta es que para el proceso de almacenamiento hay que considerar la relación peso-volumen. (Escudero, 2011)

Se pueden clasificar de acuerdo a:

- Artículos de forma regular: los que tienen forma geométrica, estas referencias son las que rentabilizan mejor el espacio ya que no dejan huecos.
- Artículos de forma irregular: no poseen una forma uniforme

1.3.2. Marco contextual.

La información que se presentará a continuación es una cita textual que fue tomada de la página web de la empresa Casa Ferretera S.A, para mostrar una reseña histórica. (Casa Ferretera S.A, 2015b)

CASA FERRETERA S.A. fue fundada en el año de 1976 bajo la razón social de Gómezge y González Ltda. Comenzó en el local de la Carrera Bolívar. En 1984 se constituyó Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada bajo la denominación de Casa Ferretera Limitada.

En 1985 abrió sus puertas al público el punto de venta del barrio La América, con el objetivo de vender al menudeo y llegar a otro sector de la ciudad. En 1988, CASA FERRETERAS.A. Inició operaciones en la esquina de la calle Amador con Bolívar. El 7 de septiembre de 1992, Casa Ferretera Ltda., se transformó en una Sociedad Anónima

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

conformada por una Junta Directiva, un Presidente y un Gerente Administrativo. En 1998 se abrió un local en el barrio Belén, que en abril de 2004 se trasladó a un nuevo punto de venta en el municipio de Envigado. En el año 2000 CASA FERRETERA S.A. abrió otro punto de venta en el municipio de Itagüí, con el objetivo de cubrir el sur del Valle de Aburrá.

Con el fin de brindar la mejor atención al público, CASA FERRETERA S.A. estructuró un completo sistema de Telemercadeo, el cual permitió atender todas las llamadas, asesorar a los clientes, entregar cotizaciones y brindar conceptualizaciones sobre todos y cada uno de los productos que hacían y hacen parte de su portafolio. Con el fin de garantizar la existencia de su gran variedad de productos. La empresa adecuó excelentes bodegas, brindando seguridad en el suministro, tanto al por menor como al por mayor. El departamento de ventas como resultado del trabajo desarrollado en la empresa contemplaba cuatro tipos de clientes: Mostrador, Comercio, Industria y Construcción. Es así como CASA FERRETERA S.A. fue considerada como una de las empresas del sector más modernas del departamento de Antioquia.

En 2003 recibió del ICONTEC la Certificación de Calidad ISO 9001, en Servicio de comercialización y distribución de productos de ferretería. Almacenamiento de productos de ferretería para Casa Ferretera S.A

En noviembre de 2005 se adquirió un local en el sector de Palacé, que para 2007, se adecuó como bodega y funciona abierto al público desde el 26 de febrero de ese mismo año. Aprovechando el espacio de la bodega, se tomó la decisión de abrir el punto de venta de Palacé en abril de 2007, con un nuevo formato de exhibición para el portafolio de productos.

Fenalco Antioquia en su celebración de la Noche de los Mejores del año 2010, eligió al Fundador de Casa Ferretera, Jorge Luis González Molina como comerciante distinguido; mención que nos llena de orgullo por ser otorgado a las personas más representativas del comercio.

En 2012, se abrió la primera franquicia en el Municipio de Rionegro con un formato moderno y versátil, ubicado en el sector de Galerías, cerca de la plaza de mercado.

En la actualidad, la etapa productiva de la empresa ha evolucionado de acuerdo con las condiciones del mercado. Inicialmente se vendían herramientas y ferretería al detal; luego el mercado se amplió a medida que crecieron las líneas de distribución mayoristas, por lo que, el objeto societario de CASA FERRETERA S.A. actualmente consiste en la compra y venta al por mayor y al detal de herramientas, materiales y equipos para el comercio y la industria en general, siendo distribuidores de marcas representativas de productos y accesorios tales como: herramienta agrícola, eléctrica, para carpintería, construcción, ferretería en general e implementos de seguridad industrial.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

2. METODOLOGÍA

Para diagnosticar la situación actual del centro de distribución en cuanto al almacenamiento, mano de obra, equipos, inventarios y manejo del espacio físico; será necesario realizar cinco actividades las cuales son:

- Caracterización de la situación del centro de distribución. Será ejecutada mediante una encuesta realizada en compañía de la auxiliar de calidad de la empresa, con la cual se podrá identificar más fácilmente las debilidades que presenta el centro de distribución. Esta será desarrollada por los trabajadores del centro de distribución. De esta forma se podrá concebir un panorama desde el punto de vista de los empleados.
- Para poder clasificar los problemas arrojados sin ningún tipo de decisiones subjetivas, se usará el método ABC, el cual se basa en el principio de Pareto. Este se conoce mejor como 80/20, el cual es un estándar; sin embargo para este trabajo se usará 70/30 para abarcar y lograr un rango más amplio y de esta forma identificar los problemas críticos que presenta el centro de distribución.
- Realizar diagramas de Causa-Efecto (Espina de pescado) para apreciar con claridad y mayor profundidad los problemas más relevantes para el trabajo de grado identificados en la actividad anterior. Además este diagrama permitirá identificar las causas de dichos problemas.
- Evidenciar los problemas anteriormente identificados por medio de indicadores o mediciones, con los que cuente Casa Ferretera S.A; para poder validar la opinión de los empleados con datos de la empresa y de esta forma abarcar un diagnóstico más general puesto que cuenta tanto con información de los empleados como de la compañía.

Para identificar alternativas que apoyen el mejoramiento en el manejo del centro de distribución; es necesario desarrollar las siguientes actividades:

- Implementar el método de *brainstorming* apoyándose en la literatura y/o *benchmarking* para plantear posibles soluciones a los problemas identificados en el objetivo anterior.
- De acuerdo a lo anterior se podrá elaborar el método que más le convenga a la empresa según las necesidades que desea satisfacer la Gerencia de Casa Ferretera S.A.
- Diseñar un plan de acciones para el método, donde se especifique: actividades, responsables, presupuesto y cronograma.

Para seleccionar la mejor alternativa de mejoramiento para el centro de distribución, se tendrán en cuenta cuatro actividades, las cuales son:

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- Planificar como se llevará a cabo la prueba piloto, teniendo en cuenta el número de operarios y el cómo se hará el *picking* para que dicha prueba permita aplicar lo desarrollado en el trabajo de grado.
- Realizar una prueba piloto, donde se escogerá una parte de la bodega específica y allí se implementará a modo de simulación la operación de almacenamiento con algunas de las ideas propuestas para atender los problemas del centro de distribución y de esta forma poder validar el método. Se pretende tener una muestra de personal que no labore directamente en bodega para la ejecución de la prueba piloto y así evaluar las propuestas de mejora, basándose en el método *Poka-Yoke*. El cual es una técnica que busca que la operación de un sistema este a prueba de errores.
- Analizar los resultados obtenidos. Este análisis se hará en compañía de los empleados de la empresa. Se realizarán mediciones de tiempo en diferentes momentos del día usando un cronometro, haciendo comparaciones entre la metodología actual con la propuesta, y de esta forma evidenciar en términos de dinero que significa para la empresa el cambio de metodología en sus operaciones.
- Elaborar el presupuesto estimado, para poder dar una propuesta a Casa Ferretera S.A y así ellos puedan evaluar su viabilidad. Será necesario la elaboración del presupuesto de los recursos que demanda las alternativas propuestas. Será realizado en el Software Microsoft Excel.

Para establecer un estándar de operación del rediseño del centro de distribución, será necesario documentar formatos donde se especifique como la compañía podrá enfrentar los cambios propuestos, incluyendo memorandos para notificar a los empleados de las modificaciones, donde se explique más detalladamente como sería el trabajo con la nueva metodología y a la vez, dejar registro de los ajustes necesarios para que el método sea exitoso, basándose en la prueba piloto.

3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

DIAGNOSTICAR LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EN CUANTO AL ALMACENAMIENTO Y MANEJO DEL ESPACIO FÍSICO.

Mediante una encuesta, se pudo diagnosticar la situación actual del centro de distribución de la bodega (anexo 1), lo que hizo posible la identificación de los problemas más críticos que este centro presenta. La encuesta fue realizada en conjunto con el personal de calidad de la empresa, y fue particionada en los diferentes campos que se querían evaluar. Como resultado del análisis con el personal de calidad se diseñaron 59 preguntas en total y 6 criterios generales que fueron evaluados (distribución, almacenamiento, inventarios, equipos, mano de obra, instalaciones) obteniendo una encuesta que permita conseguir la información requerida para los objetivos a tratar.

Para determinar el número de personas necesarias a encuestar, se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2} \quad (2)$$

Donde,

n: Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población (N=18 auxiliares Bodega despachos)

σ :Desviación estándar de la población.($\sigma=0,5$)

Z: Nivel de confianza. 90% de confianza (Z=1,645)

e : Limite aceptable de error muestral. Debe estar entre 1% y 9% (e=0,09)

Reemplazando los datos en la fórmula (2), se obtiene un tamaño de muestra de 14 personas, las cuales fueron escogidas estratégicamente, teniendo en cuenta el siguiente criterio: En promedio 2 personas por cada bodega; esto debido a que a pesar de que es una sola bodega, existen subdivisiones. Los productos se distribuyen de diferente forma en la subdivisiones, por ende la forma de almacenarlos, las condiciones de trabajo y el personal difieren de una a otra bodega.

Los criterios de evaluación fueron realizados por medio de caras, donde sus gestos representan el pensamiento/sentimiento de los empleados hacia cada una de las preguntas.

Tabla 2. Criterios de evaluación de la encuesta diseñada.

Valoración	Significado
	Si, aceptación, agrado, conformidad
	Aceptable, más o menos, poca satisfacción
	No, desagrado, inconformidad

Fuente: elaboración propia.







Una vez obtenido los resultados de la encuesta, se procedió a tabularlos en Excel haciendo el conteo de caras felices, normales y tristes por pregunta planteada, de esta forma se logró conseguir una visión global desde la perspectiva de los empleados, de los problemas que se presentan en la bodega, a los cuales se les dará una posible solución.

A partir de la anterior tabulación, para poder seleccionar los problemas críticos se utilizó la metodología ABC. Se procedió a sumar las caras normales, las cuales fueron catalogadas como oportunidades de mejora, con las caras tristes, las cuales representan las no-conformidades; de esta forma se aplica la metodología ABC por criterio planteado en la encuesta y se determina que los problemas catalogados como A, son los problemas críticos; puesto que según la teoría de la metodología ABC; la categoría A significa: el 30% de las causas que producen el 70% de los efectos; esta variación debido al criterio que se seleccionó 30/70 para el principio de Pareto.




Los resultados obtenidos por la encuesta fueron:

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.




Tabla 3. Resultados encuesta realizada a los trabajadores de Casa Ferretera S.A

Distribución				
Actividad \ Evaluación				
1	Los pasillos cuentan con el ancho adecuado para una movilización correcta dentro de la bodega	7	6	1
2	Se cuenta con la información previa para distribuir el producto a su posición específica en la estantería	12	2	-
3	Se sabe qué hacer si no hay disponibilidad en la estantería para colocar un producto	13	1	-
4	Todos los empleados pueden distribuir los productos a las estanterías	2	4	8
5	Los malacates agilizan el proceso de distribución de mercancía en la bodega	13	1	-
Total		47	14	9
Participación		67%	20%	13%
Almacenamiento				
Actividad \ Evaluación				
1	Están señalizados los espacios donde se puede almacenar mercancía que no va en estanterías	7	4	3
2	Toda la mercancía que este sobre estibas es la forma adecuada de almacenarla (es decir no representa riesgo para los empleados y/o para la mercancía)	7	3	4
3	La metodología PEPS se realiza adecuadamente para toda la mercancía	8	6	-
4	La nomenclatura de los colores que identifica el ingreso de la mercancía es conocido por todos los empleados	10	2	2
5	La hoja que representa los colores del ingreso de la mercancía se puede visualizar por todos los empleados	12	-	2
6	Hay señalización de los lugares donde pueden haber estibas sobre el piso	-	3	11







La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

7	Hay total claridad de los papeles de información que están en las estanterías/estibas o sobre el piso acerca de la información de los productos	9	5	-
8	Los productos pesados están ubicados a distancias relativamente cortas	8	3	2
9	Se encuentran los espacios como muros, accesos, escaleras totalmente despejadas dentro de la bodega	6	7	1
10	Las estanterías se encuentran totalmente llenas	-	5	9
11	Todas las personas, sin importar su lugar de trabajo, están en plena capacidad de ubicar/buscar un producto sin necesidad de preguntarle a alguien	3	7	4
12	Los productos que están a alto nivel en las estanterías son los más livianos	10	3	1
13	Los productos que están a alto nivel son los que tienen menor rotación	8	4	2
14	La forma del almacenamiento es la adecuada para el tipo de productos que maneja la bodega	10	3	1
Total		98	55	42
Participación		50%	28%	22%
Inventarios				
Actividad \ Evaluación				
1	Se cuenta con un stock(inventario) de seguridad	10	1	3
2	Se cuenta con un plan para atender pedidos urgentes	9	3	2
3	Se hace control de inventario obsoleto	10	3	1
4	Es eficiente el método para hacer control de inventarios	6	8	-
5	En general los productos se encuentran en buen estado	10	4	-
6	Hay bajo porcentaje de productos dañados a causa de mala ubicación	6	7	1
7	Se tiene un fácil acceso a todo el inventario que hay en la bodega	10	4	-
8	Es fácil almacenar nuevas referencias en la bodega	3	7	4
9	Hay buena rotación de los productos	9	5	-

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

10	El inventario se encuentra en condiciones óptimas debido a la forma en cómo se encuentra almacenado	7	6	1
11	Todo el inventario delicado se encuentra almacenado en estanterías (es decir no se almacena sobre estibas ni sobre el piso)	5	3	6
12	Todo el inventario se encuentra igual a lo que aparece en el sistema (es decir no hay pérdida de inventario)	1	8	5
Total		86	59	23
Participación		51%	35%	14%
Equipos				
Actividad \ Evaluación				
1	Es el malacate realmente fácil de manejar	14	-	-
2	Es el malacate eficiente para el manejo de inventario	8	3	3
3	Los empleados cuentan con el espacio suficiente para hacer uso de los equipos adecuados para el manejo de inventario	7	4	3
4	Los empleados siempre hacen uso de las escaleras para alcanzar los productos que estén a alto nivel	6	7	1
5	Se encuentra demarcado en que zonas se debe hacer uso de los equipos de forma obligatoria	6	3	5
6	Se han realizado capacitaciones para hacer uso de los equipos en la bodega	6	3	5
7	Los equipos con los que cuenta la empresa actualmente son los necesarios para el manejo de inventarios	3	6	5
8	Los equipos con los que cuenta la empresa se encuentran en buen estado para su óptimo funcionamiento	9	4	1
9	El malacate se encuentra en buen estado	10	3	1
10	Los equipos mientras no se están utilizando se ubican en un lugar específico	9	3	2
Total		78	36	26
Participación		56%	26%	19%

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Mano de obra - Empleados				
Actividad \ Evaluación				
1	Cuando entra un empleado nuevo se demora en su capacitación para saber las labores de su oficio	4	6	4
2	Cuando entra un empleado nuevo, este es ágil para saber la ubicación exacta de los productos en el corto plazo	-	7	7
3	Se cuenta con la cantidad necesaria para suplir las necesidades de la bodega	10	4	-
4	Los empleados utilizan las medidas de seguridad (equipos) para realizar sus labores	10	4	-
5	Están los empleados a gusto con las condiciones de su trabajo dentro de la bodega	6	8	-
6	Los empleados cuentan con espacios de descanso dentro de la bodega	2	2	10
7	Hay incentivos para los empleados por desempeñar bien su labor	9	5	-
8	El personal es estable (no hay mucha rotación de mano de obra)	4	7	3
Total		45	43	24
Participación		40%	38%	21%
Instalaciones				
Actividad \ Evaluación				
1	La bodega cuenta con la adecuada iluminación	10	3	1
2	La bodega cuenta con la adecuada ventilación		7	7
3	La bodega presenta bajas temperaturas (no hace calor)	2	4	8
4	La bodega tiene los pasillos necesarios para la movilización dentro de esta	7	5	2
5	El ancho de los accesos es el adecuado para pasar de una bodega a otra	11	1	2
6	El recorrido por las instalaciones es fluido, es decir no presenta obstáculos donde se tenga que tener precaución	3	7	4
7	La bodega cuenta con canecas para depositar desperdicios	14	-	-
8	Se cuenta con las canecas necesarias dentro de la bodega	10	2	2

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

9	Se encuentra la bodega organizada y limpia	11	3	-
10	La cantidad de extintores es la adecuada	12	-	2
Total		80	32	28
Participación		57%	23%	20%

Fuente: elaboración propia

➤ **Criterio de evaluación.**

Tabla 4. Criterios de evaluación metodología ABC

Letra	Rango de porcentajes
A	0% - 70%
B	71% - 85%
C	86% - 100%

A continuación se mostrarán las tablas que evidencian los resultados arrojados por la metodología ABC.

Como se mencionó anteriormente, antes de aplicar el método ABC, se sumaron y promediaron las caras (normales, tristes), donde las caras normales, significan oportunidad de mejora y las caras tristes, significan el funcionamiento inadecuado.

Tabla 5. Resultados de la encuesta usando metodología ABC.

Distribución						
N° Act	Aspecto evaluado	Σ	\bar{X}	%	% Acum	Clasificación
4	Todos los empleados pueden distribuir los productos a las estanterías	12	6,0	52%	52%	A
1	Los pasillos cuentan con el ancho adecuado para una movilización correcta dentro de la bodega	7	3,5	30%	83%	B
2	Se cuenta con la información previa para distribuir el producto a su posición específica en la estantería	2	1,0	9%	91%	C
3	Se sabe qué hacer si no hay disponibilidad en la estantería para colocar un producto	1	0,5	4%	96%	C

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

5	Los malacates agilizan el proceso de distribución de mercancía en la bodega	1	0,5	4%	100%	C
Total		23	11,5	100%	-	-
Almacenamiento						
N° Act	Aspecto evaluado	Σ	\bar{X}	%	% Acum	Clasificación
6	Hay señalización de los lugares donde pueden haber estibas sobre el piso	14	7,0	18%	18%	A
10	Las estanterías se encuentran totalmente llenas	14	7,0	18%	37%	A
11	Todas las personas, sin importar su lugar de trabajo, están en plena capacidad de ubicar/buscar un producto sin necesidad de preguntarle a alguien	11	5,5	14%	51%	A
9	Se encuentran los espacios como muros, accesos, escaleras totalmente despejadas dentro de la bodega	8	4,0	11%	62%	A
1	Están señalizados los espacios donde se puede almacenar mercancía que no va en estanterías	7	3,5	9%	71%	B
2	Toda la mercancía que este sobre estibas es la forma adecuada de almacenarla (es decir no representa riesgo para los empleados y/o para la mercancía)	7	3,5	9%	80%	B
7	Hay total claridad de los papeles de información que están en las estanterías/estibas o sobre el piso acerca de la información de los productos	2	1,0	3%	83%	B
14	La forma del almacenamiento es la adecuada para el tipo de productos que maneja la bodega	2	1,0	3%	86%	C

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

13	Los productos que están a alto nivel son los que tienen menor rotación	2	1,0	3%	88%	C
12	Los productos que están a alto nivel en las estanterías son los más livianos	2	1,0	3%	91%	C
8	Los productos pesados están ubicados a distancias relativamente cortas	2	1,0	3%	93%	C
3	La metodología PEPS se realiza adecuadamente para toda la mercancía	2	1,0	3%	96%	C
5	La hoja que representa los colores del ingreso de la mercancía se puede visualizar por todos los empleados	2	1,0	3%	99%	C
4	La nomenclatura de los colores que identifica el ingreso de la mercancía es conocido por todos los empleados	1	0,5	1%	100%	C
Total		76	38	100%	-	-
Inventario						
N° Act	Aspecto evaluado	Σ	\bar{X}	%	% Acum	Clasificación
12	Todo el inventario se encuentra igual a lo que aparece en el sistema (es decir no hay pérdida de inventario)	13	6,5	21%	21%	A
8	Es fácil almacenar nuevas referencias en la bodega	13	6,5	21%	42%	A
4	Es eficiente el método para hacer control de inventarios	12	6,0	19%	61%	A
10	El inventario se encuentra en condiciones óptimas debido a la forma en cómo se encuentra almacenado	12	6,0	19%	81%	B
6	Hay bajo porcentaje de productos dañados a causa de mala ubicación	3	1,5	5%	85%	B
9	Hay buena rotación de los productos	2	1,0	3%	89%	C

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

2	Se cuenta con un plan para atender pedidos urgentes	2	1,0	3%	92%	C
7	Se tiene un fácil acceso a todo el inventario que hay en la bodega	1	0,5	2%	94%	C
11	Todo el inventario delicado se encuentra almacenado en estanterías (es decir no se almacena sobre estibas ni sobre el piso)	1	0,5	2%	95%	C
3	Se hace control de inventario obsoleto	1	0,5	2%	97%	C
1	Se cuenta con un stock (inventario) de seguridad	1	0,5	2%	98%	C
5	En general los productos se encuentran en buen estado	1	0,5	2%	100%	C
Total		62	31	100%	-	-
Equipos						
N° Act	Aspecto evaluado	Σ	\bar{X}	%	% Acum	Clasificación
6	Se encuentra demarcado en que zonas se debe hacer uso de los equipos de forma obligatoria	10	5,0	29%	29%	A
2	Los equipos con los que cuenta la empresa actualmente son los necesarios para el manejo de inventarios	9	4,5	26%	54%	A
10	El malacate se encuentra en buen estado	9	4,5	26%	80%	B
3	Se han realizado capacitaciones para hacer uso de los equipos en la bodega	2	1,0	6%	86%	C
4	Los empleados cuentan con el espacio suficiente para hacer uso de los equipos adecuados para el manejo de inventario	2	1,0	6%	91%	C
5	Los empleados siempre hacen uso de las escaleras para alcanzar los productos que estén a alto nivel	2	1,0	6%	97%	C

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

8	Los equipos con los que cuenta la empresa se encuentran en buen estado para su óptimo funcionamiento	1	0,5	3%	100%	C
7	Es el malacate realmente fácil de manejar	0	0	0%	100%	C
9	Es el malacate eficiente para el manejo de inventario	0	0	0%	100%	C
1	Los equipos mientras no se están utilizando se ubican en un lugar específico	0	0	0%	100%	C
Total		35	17,5	100%	-	-
Mano de obra						
N° Act	Aspecto evaluado	Σ	\bar{X}	%	% Acum	Clasificación
2	Cuando entra un empleado nuevo, este es ágil para saber la ubicación exacta de los productos en el corto plazo	14	7	25%	25%	A
6	Los empleados cuentan con espacios de descanso dentro de la bodega	13	6,5	23%	47%	A
1	Cuando entra un empleado nuevo se demora en su capacitación para saber las labores de su oficio	10	5	18%	65%	A
5	Están los empleados a gusto con las condiciones de su trabajo dentro de la bodega	9	4,5	16%	81%	B
8	El personal es estable (no hay mucha rotación de mano de obra)	3	1,5	5%	86%	C
3	Se cuenta con la cantidad necesaria para suplir las necesidades de la bodega	3	1,5	5%	91%	C
7	Hay incentivos para los empleados por desempeñar bien su labor	3	1,5	5%	96%	C
4	Los empleados utilizan las medidas de seguridad (equipos) para realizar sus labores	2	1	4%	100%	C
Total		62	31	100%	-	-

Fuente: elaboración propia

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

De acuerdo a los resultados arrojados del análisis anterior, se logró identificar los siguientes problemas que se presentan en la actualidad en el centro de distribución de Casa Ferretera S.A.

Tabla 6. Problemas identificados por medio de la encuesta realizada.

Criterio	Aspecto evaluado e identificado como problema crítico
Distribución	No todos los empleados pueden distribuir los productos a las estanterías
Almacenamiento	No hay señalización de los lugares donde pueden haber estibas sobre el piso
Almacenamiento	Las estanterías no se encuentran totalmente llenas
Almacenamiento	No todas las personas, sin importar su lugar de trabajo, están en plena capacidad de ubicar/buscar un producto sin necesidad de preguntarle a alguien
Almacenamiento	No se encuentran los espacios como muros, accesos, escaleras totalmente despejadas dentro de la bodega
Inventario	No todo el inventario se encuentra igual a lo que aparece en el sistema (es decir hay pérdida de inventario)
Inventario	No es fácil almacenar nuevas referencias en la bodega
Inventario	No es eficiente el método para hacer control de inventarios
Equipos	No se encuentra demarcado en que zonas se debe hacer uso de los equipos de forma obligatoria
Equipos	Los equipos con los que cuenta la empresa actualmente no son los necesarios para el manejo de inventarios
Mano de obra	Cuando entra un empleado nuevo, este se demora para saber la ubicación exacta de los productos en el corto plazo
Mano de obra	Los empleados no cuentan con espacios de descanso dentro de la bodega
Mano de obra	Cuando entra un empleado nuevo se demora en su capacitación para saber las labores de su oficio
Instalaciones	La bodega no cuenta con la adecuada ventilación
Instalaciones	La bodega no tiene los pasillos necesarios para la movilización dentro de esta

Fuente: elaboración propia

Al realizar un diagnóstico de estos problemas, se encontró que algunos de estos se dan a causa del mismo fin, entonces se unen los aspectos que apuntan a los mismos inconvenientes en tres grandes problemas, para así poder conocer de mejor manera las causas de estos, utilizando la herramienta de espina de pescado, teniendo en cuenta los aspectos involucrados directamente a los problemas analizados, es decir, no todos los análisis tendrán las 6 M.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

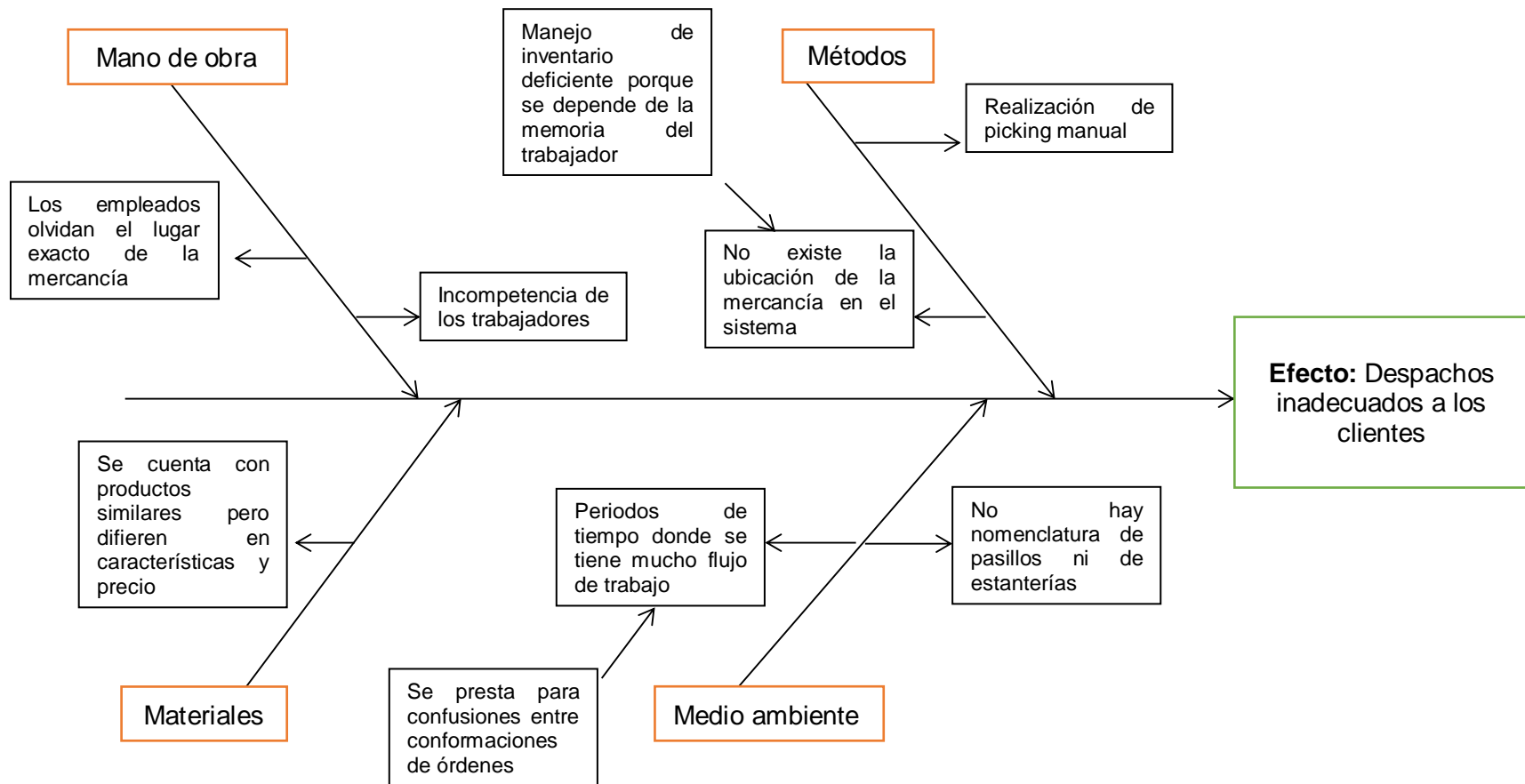


Ilustración 3. Diagrama de Ishikawa de despachos inadecuados a los clientes. (Elaboración propia)

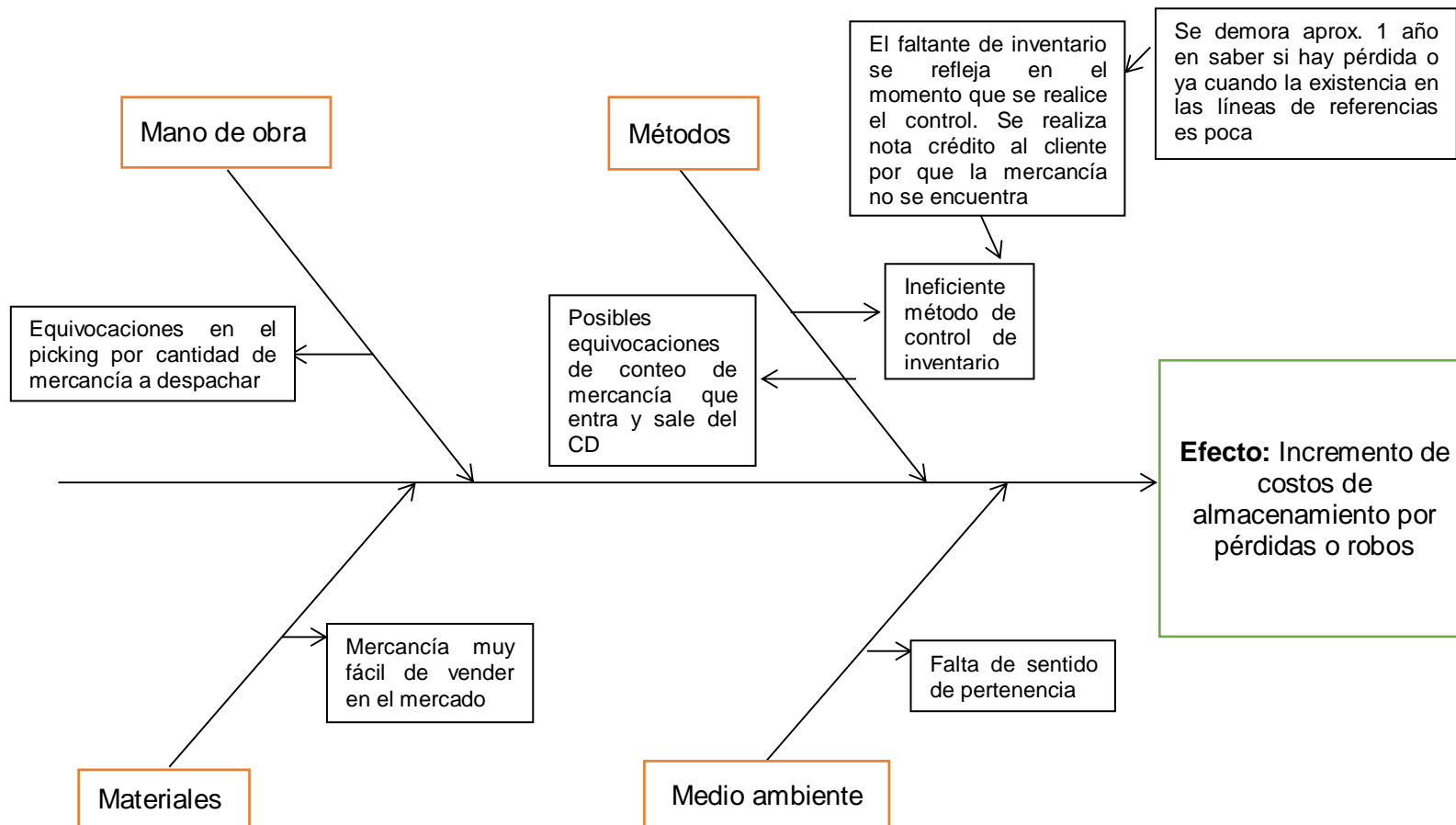


Ilustración 4. Diagrama de Ishikawa sobre el incremento de costos de almacenamiento por pérdidas o robos. (Elaboración propia)

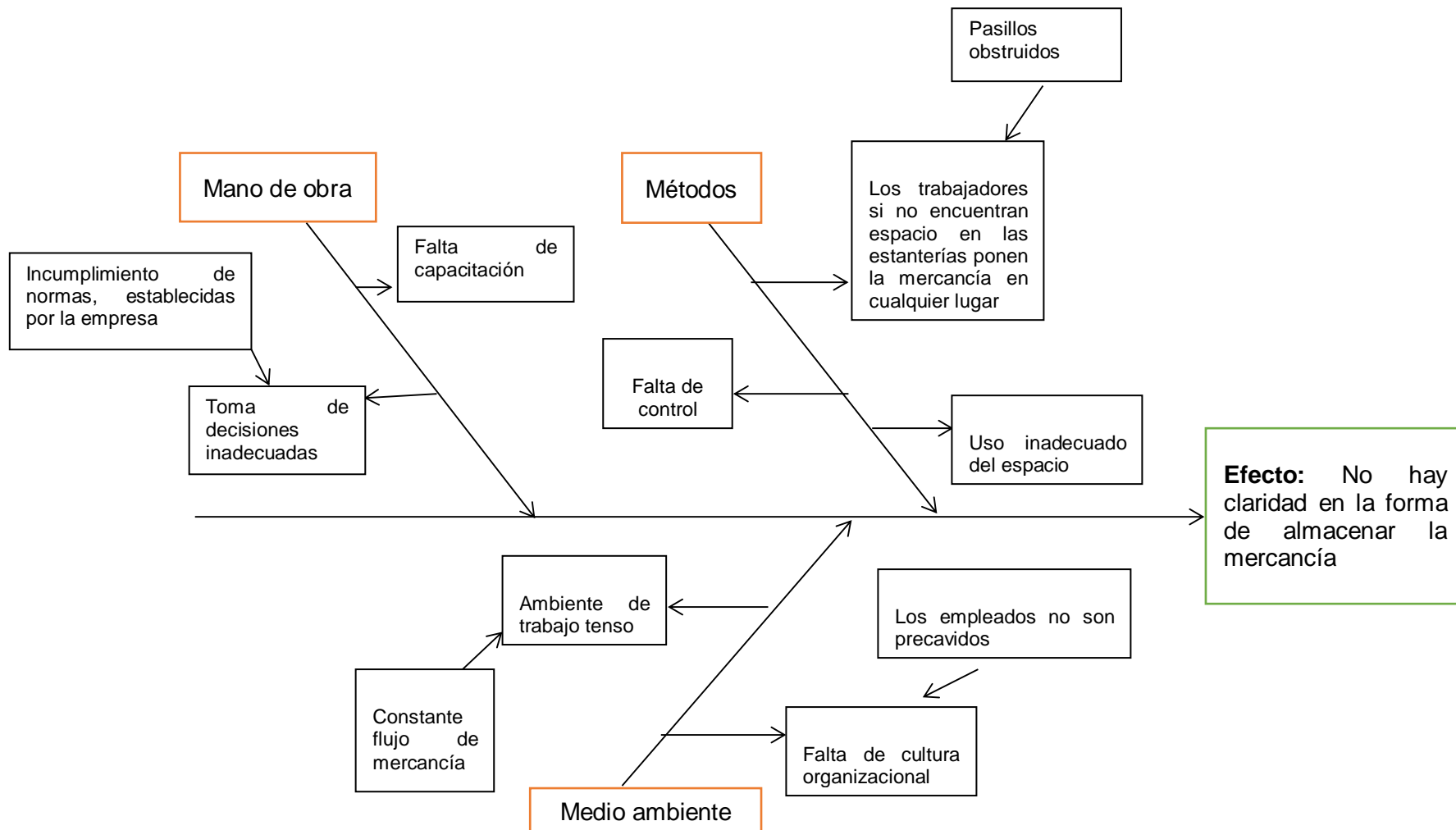


Ilustración 6. Diagrama de Ishikawa sobre forma de almacenar la mercancía. (Elaboración propia)

Para establecer la caracterización del problema, se procederá a evidenciar los indicadores con los que cuenta el centro de distribución de Casa Ferretera S.A, estos indicadores fueron tomados en un periodo de tiempo de 8 meses, iniciando en Enero y finalizando en Agosto del presente año (2015), estos son: Porcentaje de mercancía vendida, porcentaje de despachos inadecuados, porcentaje de rotación de personal.

- Porcentaje de Mercancía perdida: si se compara con respecto a la venta es 0,05% y con respecto al inventario actual 0,24%

Este indicador no discrimina las razones por las cuales ocurrió la pérdida de la mercancía, puesto que para Casa Ferretera S.A es difícil saber si la mercancía extraviada fue por un mal conteo desde que ingresó, por despachos inadecuados o por robo.

Por otro lado, se procederá a realizar una breve descripción de lo que significa este porcentaje, ya que a pesar de que se vea pequeño, trae ciertos inconvenientes para la empresa, por tal motivo se mostrarán los valores que permitieron obtener estos porcentajes.

Tabla 7. Información general de mercancía perdida en términos de pesos Colombianos

Aspectos	Valor en Pesos	% respecto a mercancía perdida
Mercancía Perdida (Enero - Agosto)	\$ 9.009.320	-
Ventas (Enero - Agosto)	\$ 17.799.155.385	0,05%
Inventario a 31 de agosto de 2015	\$ 3.802.294.201	0,24%

Fuente: (Casa Ferretera S.A, 2015)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tabla 8. Información general de mercancía perdida en términos de unidades.

Aspectos	Unidades	% respecto a mercancía perdida
Mercancía Perdida (Enero - Agosto)	1.633	-
Cantidad de unidades vendidas (Enero - Agosto)	2.434.846	0.07%
Cantidad de inventario a 31 de agosto de 2015	563.197	0.29%
Mercancía Perdida > \$50.000	37	2.3%

Fuente: (Casa Ferretera S.A, 2015)

El verdadero impacto que está generando en la empresa la pérdida de mercancía es la frecuencia en la que se está presentando, el mejor ejemplo es que hay clientes a los cuales se les ha presentado faltante de despacho o no se le entrega el producto por estar agotado. Es bueno resaltar que esto ha pasado más de 1 vez en 8 meses.

Adicionalmente, han existido casos en los cuales el cliente que requiere los productos de Casa Ferretera S.A, es además el representante de una ferretería más pequeña, y entonces la empresa pasa a jugar un papel de proveedor, por ende si la empresa no es consciente de su inventario, no solo pierde su venta, sino que se la hace perder al representante de la ferretería más pequeña, provocando la pérdida de clientes actuales y la creación de mala reputación.

- Porcentaje de despachos inadecuados a los clientes: 1,24%

La empresa realiza un promedio de 230 despachos diarios y en un periodo de 8 meses (Enero- Agosto) del año 2015 se realizaron 44.802 despachos y en total se hicieron 557 despachos inadecuados a clientes.

Para la empresa los despachos inadecuados significan entregarle al cliente la referencia que no es, no entregarle la mercancía por faltante de inventario o error humano, o por tener inventario trocado. Por esta razón se realizan notas crédito que le llegan a los clientes, y muchas veces estos se enfurecen con la compañía, puesto que les llega un papel y no el producto, que es lo que realmente necesitan.

Como este indicador de despachos inadecuados tiene más repercusiones para la empresa desde el punto de vista de los clientes, a continuación se mostrará cifras relacionadas con el número de clientes.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tabla 9. Datos generales de mercancía mal despachada

Mes\Descripción	Mercancía mal despachada y entregada con remisión	Mercancía que no entregada y con nota crédito	Total	Cantidad de clientes	% Mercancía mal despachada	% Mercancía no entregada y con nota crédito	% Total
Enero	18	51	69	849	2%	6%	8%
Febrero	15	54	69	979	2%	6%	7%
Marzo	20	56	76	929	2%	6%	8%
Abril	24	45	69	954	3%	5%	7%
Mayo	23	55	78	1024	2%	5%	8%
Junio	18	48	66	1003	2%	5%	7%
Julio	22	47	69	1861	1%	3%	4%
Agosto	27	34	61	1026	3%	3%	6%
Total	167	390	557	8625	2%	5%	6%

Fuente: (Casa Ferretera S.A, 2015)

El impacto de este indicador recae en la evaluación del cliente al proveedor por malos despachos, lo cual perjudica a toda comercializadora que depende netamente del servicio que ofrece a sus clientes, puesto que sus productos no son diferenciados en el mercado; lo que genera pérdida de clientes ya que estos cambian de proveedor para satisfacer su necesidad.

- Rotación de personal 26,67%

Esta rotación puede causar malos despachos si se considera que en dos meses que dura el entrenamiento la persona no ha terminado de aprender a diferenciar completamente las referencias que maneja la empresa.

El indicador de rotación del personal de bodega es alto, puesto que si se mira éste en un periodo de 8 meses (Enero- Agosto) en el año 2015, en donde entraron 12 personas y en el momento hay 45 personas en bodega, entonces el porcentaje equivale a 26,67%

Esta rotación se debe a que el personal no se acomoda a la cultura organizacional de la empresa, se van si les ofrecen un poco más de salario en otras empresas y porque los horarios de trabajo no terminan siendo de su gusto. Un caso concreto es que debido al nuevo turno de la bodega en la noche, en el periodo de Enero a Agosto, ocurrieron cinco renuncias a causa de la insatisfacción salarial, por ambiente de trabajo o por adaptación, y en este mismo lapso de tiempo hubo siete despidos puesto que las personas no se adaptaron a los procesos de la empresa y estaban afectando el clima laboral (faltas disciplinarias).

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

A la empresa le puede costar entrenar a una persona nueva sin que este haga nada de sus labores \$3.861.000, ya que el entrenamiento se demora 2 meses y el salario operativo de la bodega es de \$800.000 más prestaciones sociales y gastos adicionales de la persona que lo entrena.

Otros datos necesarios, dentro de la caracterización:

- Cantidad de equipos de la bodega y que clase de equipos se tienen:

Zorras:	4	Zunchadora:	1
Montacargas:	1	Estibadora:	1
Malacates:	5	Básculas:	2

- Cantidad de personal en la bodega y su separación por trabajo:

Tabla 10. Información de cantidad de personal del centro de distribución.

Área o Cargo	Cantidad de personal
Auxiliar bodega despachos	17
Recepción	9
Logística	1
Servicio al cliente	2
Mensajeros	2
Conductores	7
Ayudantes de carros	6
Mantenimiento eléctrico	1
Total	45

Fuente: elaboración propia

IDENTIFICAR ALTERNATIVAS QUE APOYEN EL MEJORAMIENTO EN EL MANEJO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.

En este objetivo se plantearán alternativas, las cuales van a estar catalogadas de acuerdo a las cuatro bases de la tecnología: métodos, materiales, mano de obra y maquinaria (equipos). Con el cumplimiento del primer objetivo, se puede concluir que se debe mejorar el sistema de codificación de productos por medio de apoyos informáticos y propuestas por medio de Poka – Yoke, que funcionarán a prueba de errores.

La codificación de las referencias de los productos para este trabajo de grado es muy importante, ya que se pretende encontrar una solución para la problemática ya identificada previamente. Con dicha codificación se logrará disminuir la dependencia de los trabajadores, puesto que de alguna manera el centro de distribución está limitado por los colaboradores encargados de cada sección o piso; al sistematizar este proceso a

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Casa Ferretera S.A le ayudará a mejorar lo siguiente: recepción de mercancía, almacenamiento y realización de despachos; de esta forma se podrá disminuir la probabilidad de realizar despachos inadecuados, y en ciertos casos la devolución de la mercancía, además de ayudar al control de inventarios haciendo que los costos de almacenamiento disminuyan por pérdidas o robos.

Para identificar estas posibles alternativas, se basará en la literatura, benchmarking y la creatividad del autor de este trabajo de grado.

Métodos.

Con el fin de buscar soluciones para mejorar el control de pérdidas y la auditoria de inventarios será necesario modificar los modelos de gestión y además realizar unas modificaciones de los modelos que se siguen por medio del rediseño de estos, debido a que la implementación de la codificación demanda unos cambios para la organización relacionados con la manera en que se realiza el almacenamiento en el centro de distribución. Por ende los nuevos procedimientos que se podrían plantear para la empresa son:

- **Rediseño de los diagramas de flujo de los procesos:**

Hay algunos procesos que no cambiarán con la implementación de la codificación, como es el caso de recepción de mercancía, puesto que la empresa desea realizar las respectivas modificaciones lentamente; pero a continuación se presenta las variaciones que podría presentar el proceso de recepción de mercancías con la implementación del sistema de codificación.

Recepción de mercancías

No todos los proveedores de Casa Ferretera S.A, entregan sus productos con códigos de barra. Por tal razón, este proceso demanda que el departamento de compras les exija a estos proveedores poseer dicho requerimiento o por lo contrario la empresa estaría obligada a diseñar sus propios códigos de barras, para poder implementar las siguientes actividades:

La compañía maneja sus operaciones a través del sistema Siesa Enterprise, el cual tiene la posibilidad de ingresar la mercancía por medio de lectores de códigos de barra y de la creación de un campo en el sistema, el cual puede nombrarse como “compras TP”.

En el programa se registran los datos básicos de la orden de compra, tipo de documento, número de orden de compra y luego pasan el código de barras por el lector y digitan las cantidades que llegaron, luego se procede a colocar su respectivo ticket de colores por trimestres y prosiguiendo así, al proceso de almacenamiento de inventario.

Por lo anterior, no sería necesario el registro en el formato “entrada de mercancía” ni realizar confrontaciones de la factura del proveedor con la orden de compra de Casa

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Ferretera S.A, puesto que el sistema Siesa se encargaría de efectuarlo. La información al estar en el programa, los miembros de la empresa podrían acceder a ésta por lo que tampoco sería necesario el envío de documentación. Ver en el Anexo 1 el proceso que se realiza actualmente.

Almacenamiento de mercancías

Para la toma de inventario se realiza con la marcación de los códigos de barra de la estantería (código interno). Éste se realizaría por una aplicación que tiene el sistema Siesa Enterprise que es la captura del inventario físico.

Se programa el sistema para informar qué bodega y línea de inventario se va a realizar, para que el sistema no permita realizar ninguna transacción de inventario (factura, traslados, ingresos o salidas de inventario). El sistema se programa para dos conteos. Quien va a realizar el inventario con un lector de códigos de barras lee el código que está en la estantería y digita las cantidades contadas, luego otra persona diferente realiza la misma operación y se saca un informe de análisis de diferencias donde el sistema compara si estos dos conteos son iguales. Si no lo son, informa los códigos a los cuales se le debe de realizar un tercer conteo y a cuales no se les realizó ningún conteo. Ya realizado los diferentes conteos, se realiza el cierre del inventario y este queda listo para generar el ajuste automático.

Los cambios realizados demuestran gran diferencia en la actividad de seguimiento al almacenamiento gracias a la codificación, ver Anexo 2 donde se muestra el proceso de control de inventarios que realiza la empresa actualmente.

Despachos de mercancías

Para el despacho de mercancía lo primero que se realizaría sería el pedido donde sale el código, la descripción, la cantidad y la ubicación exacta de la mercancía en la bodega. Las personas de bodega realizarían el *picking* o separación de productos del pedido mediante el lector de códigos de barras para disminuir la probabilidad de ocurrencia de despachos inadecuados, luego se procede a empacar la mercancía y el pedido se le pasa a la persona de facturación para que realice la factura con lo realmente separado.

- **Clasificación ABC:** Este análisis, aplicación del principio de Pareto, divide el inventario en tres grupos (A, B, C), de acuerdo a la importancia en términos de ventas, márgenes de beneficios o competitividad. La clasificación ABC, tiene la filosofía de centrar las políticas de inventarios en los pocos artículos importantes y no en los muchos triviales, es decir, su meta es separar lo importante de lo no importante. (Heizer & Render, 2004).

Se puede pensar en la posibilidad de reorganizar el inventario de Casa Ferretera S.A, para asegurar el uso óptimo de sus espacios. Esta alternativa consiste en implementar otra forma de almacenamiento de inventario que tenga en cuenta la rotación del

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

inventario, donde los productos que representen una mayor rotación se encuentren localizados más cerca de la zona de despacho de mercancía.

Además, será necesaria la búsqueda de otros métodos que apoyarán la implementación de la codificación de los productos, los cuales son:

Para el almacenamiento: se cuenta con tres bodegas donde se guarda mercancía de gran volumen que no se logra ubicar en lugares ya establecidos en el almacenamiento. Estas tres bodegas se identificarán por colores: fucsia, morado y verde. Se realizarán imanes de cada color y al lado de la marcación se colocaría el imán para que las personas sepan en que bodega buscar más mercancía correspondiente a ese código, en el imán se pegará un sticker con la ubicación donde se encuentra la mercancía de gran volumen. De esta forma se agiliza el retanqueo y los colaboradores de la bodega tendrían una forma más visual de dónde encontrar más productos en caso tal de que en las estanterías no se encuentren unidades.

El valor de la propuesta requiere contact de colores, en promedio 11 colores para las diferentes zonas de la bodega que existen, éste tiene el valor de \$ 50.000 y el royo de imanes tiene el valor de \$ 358.000 cada uno. Con estos costos se puede empezar a marcar la bodega. Total de gastos: \$408.000.

Zonificación: esta zonificación permite relacionar artículos que poseen las mismas características, por ende los que difieren deben de almacenarse en una zona diferente (Muller, 2005). Esta estrategia ayudaría a establecer áreas en las cuales se puede ubicar mercancía flotante, es decir, producto que llega a la bodega pero no hay espacio para almacenarlo, puesto que optimizaría espacio y no obstaculizaría los pasillos donde actualmente se puede encontrar cajas.

La zonificación demandaría una buena señalización de las áreas, y además unas marcaciones que el personal debe conocer por lo que se hará uso de colores y existirán letreros para disminuir posibles errores humanos. Por ejemplo, a continuación se mostrará una tabla de colores y figuras que ilustran las clasificaciones de las áreas en la empresa Yale Colombia.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.



Imagen 1. Código de colores Yale Colombia (Medina, 2015)

Propuesta de planos: La bodega de Casa Ferretera S.A presenta el problema de obstaculización de pasillos, debido a la poca conciencia de sus empleados puesto que estos colocan mercancía en mitad del pasillo y simplemente lo esquivan para poder pasar. Es por esto que se le propone a la empresa colocar en la bodega espacios flotantes, los cuales se demarcarían en el piso o en estibas de acuerdo a las características de la mercancía. A continuación se presenta un bosquejo en un plano de lo que sería la propuesta.

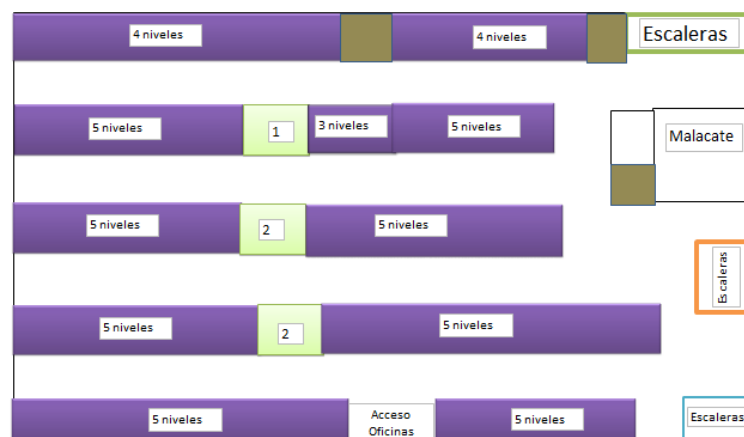
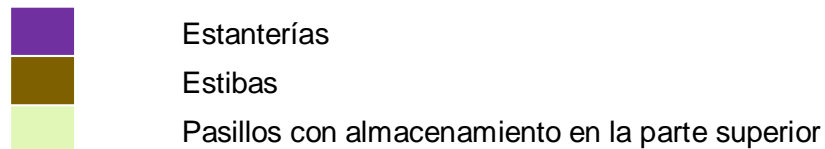


Ilustración 7. Propuesta de planos

En la imagen, se muestra un ejemplo de lo que se haría para lograr que los pasillos estén despejados. Los cuadrados cafés representan los lugares donde se ubicarían estibas o

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

las demarcaciones para que los empleados coloquen los productos ya sea de forma provisional debido a que no hay espacio en las estanterías o de forma permanente, en caso de ser necesario.

El valor de la propuesta incluye la pintura y el tiempo del trabajador de mantenimiento. La pintura a usar sería una pintura Pintucoat la cual tiene dos componentes separados: una pintura epoxi pura y un catalizador poliamínico que al mezclarse en proporciones apropiadas con la pintura produce una película de muy buena adherencia y flexibilidad, resistente a derivados del petróleo, ácidos débiles, sales, álcalis, inmersión en agua dulce o salada y temperaturas de 120°C en seco y 70°C en inmersión. (Pintuco, 2016)

BENEFICIOS

- Para proteger y decorar superficies metálicas (tanques, tuberías, estructuras y plantas químicas de tratamiento de aguas).
- Para maquinaria, equipo y puentes.
- En maderas, concreto y asbesto-cemento en ambientes interiores o exteriores de alta contaminación industrial.
- Para pisos en donde se requiera una buena resistencia a la fricción.

Valor: \$136.000/galón

Rendimiento: 18 m²/galón.

Nomenclatura de pasillos y estanterías: Para lograr una buena ubicación de los productos y además que los colaboradores de la bodega sean conscientes de estos cambios, sin provocarles confusiones, será necesario establecer unos parámetros congruentes para toda la organización y no solamente para la bodega, ya que la idea de la empresa es implementar la codificación en las bodegas de los puntos de ventas, puesto que estos también cuentan con inventarios que deben ser controlados y manipulados bajo el mismo sistema.

Es importante para la codificación, tener en cuenta la nomenclatura de los pisos, estanterías y pasillos para poder establecer la localización por SKU. Es por esto que se le propone a la empresa esta metodología para la demarcación:

- Teoría de ubicación de mercancía:

Primer Dígito: su extensión solo puede ser de un dígito y este representa la inicial del almacén (B -Bodega, A- Amador, I- Itagüí, E- Envigado, L- La América, R- Rionegro).

Segundo dígito: su extensión puede llegar a hacer hasta de dos cifras. Este representa la zona de la bodega, puesto que esta es muy grande en extensión.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Empezará desde el número 01 hasta completar la totalidad del área de la bodega. Y terminara con “-“(guion).

Tercer Dígito: su extensión puede ser de uno y máximo dos cifras, este indica el lado del pasillo. Este número arrancará desde el número 02 y en forma consecutiva a través de números pares. Por ende, cada estantería contará con dos letreros a cada lado.

Ejemplo:



Ilustración 8. Representación gráfica de nomenclatura de pasillos

Lo cual indica que es el pasillo 4 (lado derecho) y 6 (lado izquierdo).

Cuarto Dígito: indica la fila empezando desde abajo y este número va en los entrepaños. El número se representará a través de los parales, es decir, entre los primeros parales indica el 1, y a medida que se va subiendo incrementa su consecutivo hacia arriba (1.1, 1.2, 1.3, etc)

Ejemplo:

B 9 - 4 2.2 ➤ Entrepasillo 2 de derecha a izquierda, puesto 2 de abajo a arriba
➤ Número del pasillo
➤ Zona de la bodega
➤ Almacén-Bodega

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Nombrar cajas: Esta estrategia consiste en lograr diferenciar la conglomeración de órdenes cuando se colocan en su respectiva caja o canastilla en el malacate, puesto que esto ayudará que desde el interior de la bodega no se provoquen despachos inadecuados.



Imagen 2. Representación gráfica de la alternativa nombrar cajas.

La estrategia consiste en adecuar un tablero o lamina blanca brillante, en las cajas o canastillas en donde el colaborador escribirá el número de la factura de venta, y escribirá el tipo de pedido (despachos a otras ciudades, clientes que recogen la mercancía o despachos en la ciudad) y de esta forma lograr diferenciar las órdenes, lo que ayudará a que el colaborador del piso inferior reconozca las órdenes y continúe con el picking de forma ágil y exitosa.

La cantidad de cajas con las cuales cuenta la bodega son:

- 33 cajas pequeñas. Por ende se requieren 33 tableros de dimensiones 10 cm x 5 cm (ancho x alto)
- 15 cajas grandes. Por ende se requieren 15 tableros de dimensiones 15 cm x 8 cm (ancho x alto)

Para esta estrategia se incurre en dos gastos específicos:

- Marcador borrable Bic negro: \$1.650 c/u, costo tomado de Marion. En promedio se requieren 5 unidades. El costo total es: \$ 8.250
- Papel tablero: \$42.744, tamaño: 122 x 244 cm, valor investigado en Fernández y CIA

Valor: \$ 50.994

Maquinaria o Equipos.

Debido a la codificación, será necesario buscar diferentes equipos que apoyen a la realización de picking para conglomerar una orden, entre los cuales pueden ser:

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Carro Rubbermaid.



Imagen 3. Representación de carro para realizar Picking (Rubbermaid, 2015)

Características (Novaseo, 2015) :

- Carro de trabajo marca Rubbermaid referencia 4500-88
- Fabricado en espuma estructural, lo cual lo hace más liviano y resistente, no se descascara, abolla u oxida.
- Capacidad total de carga: 227 kg
- Dimensiones: largo 99 cm, ancho 45.4 cm, altura: 84.5 cm.
- Posee pestañas en los 4 costados, lo cual evita que los objetos se deslicen y caigan.
- Asa ergonómica que permite su fácil maniobrabilidad.
- Garantía de un año sobre defectos de fabricación.

Valor: \$507.783 precio antes de IVA

Carro Cosco.



Imagen 4. Representación de carro para realizar Picking

Este carro presenta tres posiciones en uno, el material es aluminio. Tiene la capacidad de 1000 lb/ 453,59 Kg. Además sus dimensiones se adaptan a los pasillos, por lo que sería fácil de manejar por los empleados, sus dimensiones son de 36,61"x20,67"x46,46"

Valor: \$500.000 precio antes de IVA

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Mano de obra.

El indicador de rotación de personal y el resultado arrojado del clima organizacional del centro de distribución de la bodega, indican que hay ciertos inconvenientes y por ende se debe buscar una forma de disminuir la rotación de personal para reducir la incertidumbre de inseguridad y además propiciar ahorro de recursos y de tiempo, en capacitaciones y entrenamientos para los empleados nuevos. Entre las alternativas que se proponen están:

Zonas de descanso: en la actualidad el centro de distribución cuenta con un área en donde los colaboradores pueden hacer uso de nevera, sillas, mesa, microondas. En esta zona los empleados pueden estar en su tiempo de almuerzo (30 minutos), lo que se propone es agregarle a esta zona máquinas *vending* para gaseosas y refrescos, y que además, posea sofás para lograr que los empleados descansen.

Refrigerio para turnos prolongados: se propone ofrecer a los colaboradores que laboren en el turno de la noche. La propuesta incluiría un pastel o un buñuelo acompañado de un jugo en cajita, el valor aproximado por persona está entre \$1.000 o \$1.500. La idea es que se les pueda brindar variedad en estos, por lo que se pretende contratar a una empresa que preste el servicio, y así lograr que cada día los colaboradores se sientan satisfechos. Cabe aclarar que el turno de la noche se rota cada 15 días.

La cantidad de empleados que hacen esta labor puede variar, pero normalmente son cinco empleados. Estos se quedan hasta las 8 o 9 de la noche, por ende la empresa no incurre en salarios nocturnos.

Valor de la propuesta: \$5.000/ \$7.500 diarios y al mes \$120.000/\$180.000. Este valor sería un gasto adicional para la empresa, pero proporcionaría bienestar a los empleados.

Mesa para armar coches: Los proveedores de coches de la empresa, entregan sus productos desarmados; pero los clientes de Casa Ferretera S.A en muchas ocasiones lo requieren armados. Para lo cual, se piensa en la idea de hacer una mesa que facilite la labor a los empleados. Puesto que estos en la actualidad arman los coches sobre el suelo, agachados y con probabilidad de pérdida de las piezas.



Imagen 5. Representación de mesa para armar carretillas. (Fuente: propia)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

La propuesta no tuvo ningún costo, puesto que se realizó con elementos que tenía la bodega, los cuales fueron reutilizados para armar la mesa.

Para facilitar el trabajo: en la bodega se cuenta con lugares en donde la accesibilidad y el flujo de mercancía se ve un poco afectado, puesto que hay escaleras que impiden el flujo constante. Por lo que se propone adecuar las instalaciones con rampas provisionales y parciales. Se pretende disminuir las sobre fatigas de los empleados.



Ilustración 9. Representación de convertidor de escaleras a rampa

Esta rampa, solo sería útil en una parte de la bodega, por ende solo habría necesidad de tener una. La idea es fabricarlas con ayuda de los empleados de la empresa, con elementos que se puedan reutilizar.

Materiales.

En esta M, se mirará la trazabilidad de la cadena de suministro interna en el proceso de almacenaje, lo que permitirá identificar ciertas inconformidades.

La empresa desea contar con una trazabilidad por medio de los códigos de barra desde la recepción de mercancía hasta el despacho de esta. Para lo cual debe contar con un apoyo de parte de sus proveedores, para hacer que estos en su totalidad manejen el portafolio de productos con códigos de barra. Como Casa Ferretera S.A, conoce la implicación que esto trae, está dispuesta a diseñar y crear los códigos de barra si para los proveedores no es factible, siempre y cuando no representen una restricción para la operación. En el caso de que existan nuevos proveedores, se entraría a hacer una evaluación de estos para que permitan el desarrollo de la propuesta sin que haya una gran inversión.

Luego, de la anterior lluvia de ideas se procede a evaluarlas con el personal de calidad y con gerencia para poder aclarar cuáles son viables y se pueden materializar. Las otras formarán parte del banco de ideas de la empresa.

A continuación, se presenta un cuadro con la respectiva información para cada una de las propuestas que fueron aprobadas por la empresa, de las cuales algunas ya fueron implementadas desde el mes de Noviembre del 2015 en el Centro de Distribución. Por lo que se hace necesario mostrar las actividades, cronograma, presupuesto, responsables. Cabe aclarar que las pruebas pilotos que vendrán en el siguiente capítulo, sirvieron para mejorar las propuestas. Nota: Los presupuestos se argumentan en el desarrollo de cada propuesta, enunciadas anteriormente, en la ejecución del objetivo 2.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tabla 11.Cronograma de las propuestas.

Propuesta	Presupuesto	Actividades	Cronograma																Responsable
			Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Colores por Bodega	Contac: \$50.000 Imanes: \$358.000 Total: \$408000	Evaluar por bodega el color que le corresponderá																	Auxiliar de calidad.
		Recortar los colores y pegarlos en los imanes																	
		Colocarlos en la estantería																	
Rediseño de diagramas de flujo	\$ 0	Evaluar los cambios generados																	Auxiliar de calidad. Coordinadora de calidad.
		Plantear los cambios a gerencia																	
		Realizar los respectivos cambios																	
Marcación de pasillos y estanterías	Estanterías: \$817.509 Entrepasños: \$311.889 Total: \$1.129.399	Plantear la metodología con la que se nombrará la bodega																	Auxiliar de calidad, Sistemas, Autora de la tesis
		Diseñar e imprimir los formatos en los imanes																	
Nombrar cajas	Tablero: \$42.744 Marcadores:\$ 8.250 Total:\$50.994	Tomar medidas de las cajas donde se pegará el tablero.																	Auxiliar de calidad, personal de mantenimiento, Autora de la tesis
		Comprar el papel tablero																	
		Acondicionarlo en las cajas																	

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Carro de Cosco	\$ 500.000	Comprar carro y hacer las respectivas pruebas																Compras
Mesa para armar coches	\$ 0	Diseñar la mesa y buscar material																Personal de la bodega
		Armar la mesa																
Refrigerio turnos prolongados	\$ 180.000	Cotizar posibles refrigerios																Recursos humanos

Fuente: elaboración propia

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

SELECCIONAR LA MEJOR ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO PARA EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE LAS ANTERIORMENTE IDENTIFICADAS.

Para lograr el cumplimiento de este objetivo se ejecutará tres pruebas pilotos en una parte de la bodega, la cual está ubicada en el segundo piso, donde se almacenan los productos de seguridad industrial.

La bodega está distribuida de la siguiente manera:

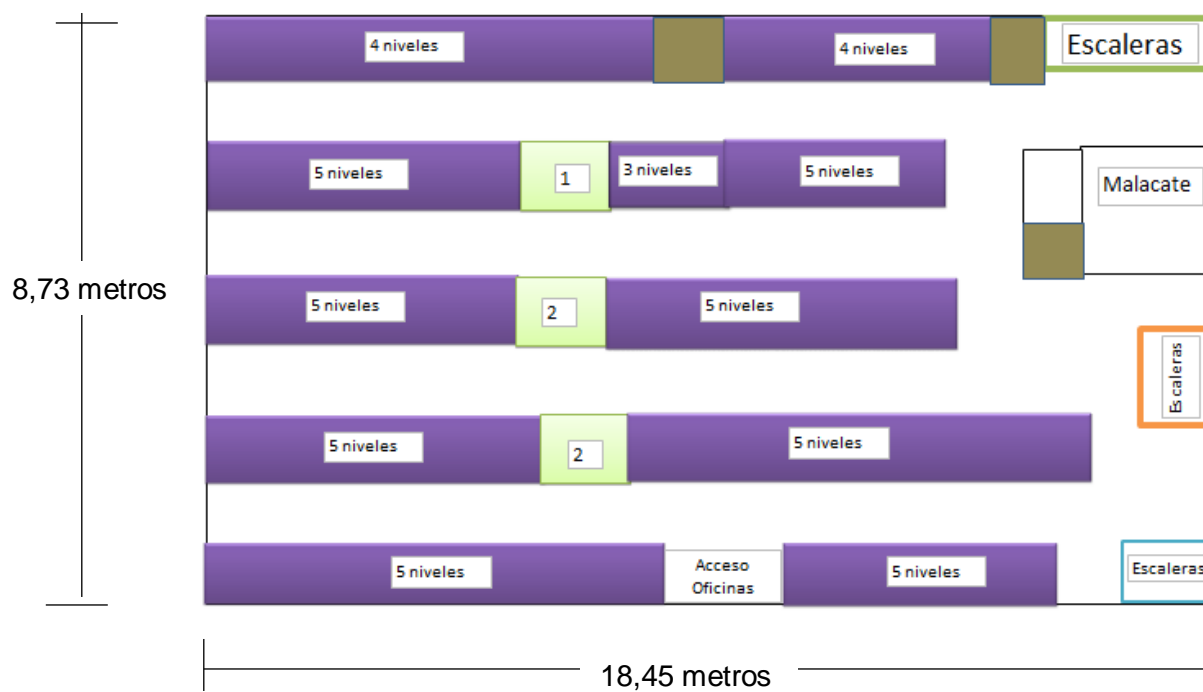


Ilustración 10. Representación gráfica de la Bodega de seguridad industrial. (Elaboración propia)

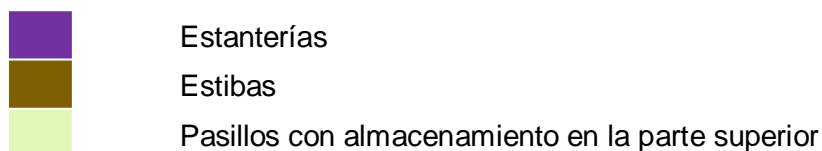


Ilustración 11. Convenciones de la Ilustración 10. (Elaboración propia)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tabla 12. Cronograma de implementación de codificación de los productos

Actividad		Cronograma																				Responsable	
		Octubre				Nov				Dic				Enero				Febrero					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Organizar y dar mantenimiento al inventario																						Coordinadora de operaciones, Supernumeraria, coordinadora de operaciones
2	Registro de posiciones en el sistema																						Supernumeraria
3	Crear códigos de barra																						Ingeniero de sistemas
4	Imprimir códigos de barra y pegarlos en los imanes																						Auxiliar de calidad
5	Colocar demarcaciones con los códigos de barra en las estanterías																						Supernumeraria
6	Comprar dispositivo lector de códigos de barra																						Ingeniero de sistemas
7	Seleccionar personal de la bodega para hacer pruebas piloto																						Autora del proyecto
8	Seleccionar personal administrativo para comprobar metodología Poka-Yoke																						Autora del proyecto
9	Realizar mediciones con los cambios ejecutados																						Autora del proyecto

Fuente: elaboración propia

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

De acuerdo a los problemas identificados en el primer objetivo, despachos inadecuados, incremento en costos por pérdidas o robo de mercancía y falta de conocimiento de cómo almacenar la mercancía, se le propone a la empresa, la implementación de:

- **Nomenclatura de pasillos y de estanterías:** esta propuesta hace énfasis en darle una ubicación única a los productos, y de tal modo poder beneficiarse al tener la información de la ubicación de todas las referencias en el sistema. Además, agilizará y ahorrará costos en el entrenamiento de personal nuevo que ingrese a la bodega.

Para poder realizar la prueba piloto, fue necesario colocar letreros en las estanterías, los cuales tienen un número que indica el consecutivo de los pasillos. Además también se realizó la marcación de los entrepaños los cuales fueron adheridos a la estantería por medio de imanes.

Antes de adherir estos papeles a las estanterías, se organizó la bodega de forma que cada una de las líneas de los productos quedaran en una misma zona de la bodega, pero teniendo en cuenta que productos similares en características, pero no en precio, no se pueden ubicar uno al lado del otro y de esta manera lograr que sea más fácil la realización del *picking*; apuntándole a dar solución al problema de despachos inadecuados, el cual tiene un gran impacto en la organización, puesto que ésta es una comercializadora que no ofrece productos diferenciadores y depende netamente del servicio al cliente.

La prueba piloto se desarrolló en dos momentos, uno sin ubicación y el otro con la ubicación de las marcaciones. El primero consistió en realizar un listado de productos y se realizó la toma de tres tiempos con un cronometro, antes de que se organizara la bodega. Estos tres tiempos fueron tomados para una persona experta, que es la que trabaja en esa bodega todos los días, una persona con experiencia media, que es la que trabaja en la bodega pero no maneja esa zona o área y una persona con experiencia baja que es la persona que trabaja en la parte administrativa y no cuenta con conocimiento de las herramientas.

El segundo momento, fue cuando se organizó la bodega con las respectivas marcaciones y con el mismo listado mencionado anteriormente, pero ya con la ubicación única de los productos se procedió a hacer la toma de tiempos, con las mismas personas del primer tiempo.

Para calcular el número de muestras requeridas para cada uno de los momentos de la prueba piloto, fue necesario definir una situación típica en la cual se realizaron diez lecturas a las tres personas. Debido a que el método usado fue el tradicional en el estudio de tiempos de cronometraje, y este postula que si los ciclos son menores a 2 minutos, entonces se deben realizar un mínimo de diez lecturas.(UPRR, 2015)

Toma de tiempos Momento 1

Tabla 13. Toma de tiempos. Prueba piloto 1. Momento 1.

No	Referencia	Descripción	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3
1	703200	ABRIGO C/CAPUCHA -AMARILLO-350micras (1820)(C-18)	63,65	101,58	123,61
2	35196	BOTA -BATA- CUERO CONSTRUCT T/41 C/PUNTE/SUELA POLIURE (DCC)	84,80	89,65	94,30
3	694042	GUANTE LATEX -KIMBERLY-TALLA 10(PAR)G40	74,18	109,42	106,85
4	35086	BOTA -BATA- TREPADORA PVC ALTAT/TRACK T/43 S/PUNTE NEG	65,15	78,85	82,31
5	699222	ARNES -E.P.I- COMPL.C/4 ARGOLLA 50-12 (9-059-7)	72,51	85,90	109,00
6	702054	BARBUQUEJO 3 APOYO RIGIDO RF 9021-7 P/CASCO 10096(699296	57,50	72,85	80,04
7	699296	BARBUQUEJO -E.P.I- 10-04M 4PUNTOS.	69,78	80,88	84,20
8	39039	BOTA -ARGIL SAFETY- C/PUNTERA No 39 ALTA (PAR)	72,73	81,98	95,77
9	714350	GAFA - LINKTECH - H-020 - CLARA -M/TRICOLOR(15)	75,02	85,12	131,31
10	39040	BOTA -ARGIL SAFETY- C/PUNTERA No 40ALTA (PAR)	77,83	101,80	108,96

Toma de tiempos Momento 2

Tabla 14. Toma de tiempos. Prueba piloto 1. Momento 2.

No	Referencia	Descripción	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3
1	703200	ABRIGO C/CAPUCHA -AMARILLO-350micras (1820)(C-18)	40,12	48,32	54,51
2	35196	BOTA -BATA- CUERO CONSTRUCT T/41 C/PUNTE/SUELA POLIURE (DCC)	40,67	52,53	53,17
3	694042	GUANTE LATEX -KIMBERLY-TALLA 10(PAR)G40	49,83	52,00	55,60
4	35086	BOTA -BATA- TREPADORA PVC ALTAT/TRACK T/43 S/PUNTE NEG	45,90	51,40	56,15
5	699222	ARNES -E.P.I- COMPL.C/4 ARGOLLA 50-12 (9-059-7)	52,32	53,79	57,15
6	702054	BARBUQUEJO 3 APOYO RIGIDO RF 9021-7 P/CASCO 10096(699296	41,20	45,63	42,13

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

7	699296	BARBUQUEJO -E.P.I- 10-04M 4PUNTOS.	54,93	60,48	64,92
8	39039	BOTA -ARGIL SAFETY- C/PUNTERA No 39 ALTA (PAR)	56,48	60,47	56,71
9	714350	GAFA - LINKTECH - H-020 - CLARA -M/TRICOLOR(15)	56,00	59,02	53,17
10	39040	BOTA -ARGIL SAFETY- C/PUNTERA No 40ALTA (PAR)	55,15	64,95	58,63

Posteriormente con estos datos se calcula un rango o intervalo, la media aritmética y el respectivo coeficiente con las respectivas fórmulas que se muestran a continuación (UPRR, 2015)

$$R = X_{max} - X_{min} \quad (3)$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (4)$$

$$N = \frac{R}{\bar{X}} \quad (5)$$

\bar{x} : Media aritmética

$\sum x$: Sumatoria de los tiempos de muestra

n : Número de ciclos tomados (se tomaron 10 datos)

N : Cantidad de muestras

Luego, se procede a buscar n , mirando el valor del coeficiente calculado y el número de muestras realizadas en la tabla.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

TABLA PARA CALCULO DEL NUMERO DE OBSERVACIONES					
R/X	5	10	R/X	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

Imagen 6. Valores de n correspondientes a los cálculos realizados (UPRR, 2015)

Se procede a mostrar la cantidad muestral necesaria por cada persona en el respectivo momento, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de error de $\pm 5\%$.

Tabla 15. Cantidad muestral para la Prueba piloto 1 sin ubicación.

Sin ubicación	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3
Tiempo Máx.	84,80	109,42	131,31
Tiempo Min.	57,50	72,85	80,04
Rango	27,30	36,57	51,27
\bar{x}	71,32	88,80	101,64
R/\bar{x}	0,38	0,41	0,50
N	24	29	42

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tabla 16. Cantidad muestral para la Prueba piloto 1 con ubicación.

Con ubicación	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3
Tiempo Máx.	56,48	64,95	64,92
Tiempo Min.	40,12	45,63	42,13
Rango	16,36	19,32	22,79
\bar{x}	49,26	54,86	55,21
R/ \bar{x}	0,33	0,35	0,41
N	19	21	29

A continuación se muestran los resultados generados por esta prueba piloto, con la cantidad de muestras calculadas, aclarando que fueron cronometrados en diferentes horas del día.

Tabla 17. Toma de tiempos de la Prueba piloto 1 sin ubicación.

No	Referencia	Descripción	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3
1	035122	BOTA -BATA- AGRICOLA No39 ALTA T/TRACK.	30,38	36,52	37,81
2	035080	BOTA -BATA- TREPADORA PVC ALTAT/TRACK T/37 S/PUNTE NEG	33,17	33,83	44,23
3	702061	CABEZAL ARSEG P/CARETA SOLD. 9-173-1 C/FRENO (C)	22,18	44,01	30,09
4	033200	BOTA GUERRERA C/PUNTERA AMARILLA Nro.38 (6)	55,95	60,57	84,58
5	694047	GUANTE POLIURETANO - KIMBERLY- TALLA 8(PAR)G40? (39559)	41,25	46,33	215,10
6	033204	BOTA GUERRERA C/PUNTERA AMARILLA Nro.39 (6)	47,87	50,62	49,87
7	6951088	CUERDA -STERLING- 13mm BLANCA C/ACOPLE x (ROLLO x 50 mts.)	56,03	88,52	86,62
8	033209	BOTA GUERRERA C/PUNTERA AMARILLA Nro.40 (6)	32,92	38,97	38,45
9	696120	ARNES PROTECTA CRUZADO 4 ARGOL1191333PROTECTA (25)	49,73	33,73	42,13
10	714440	GAFA - LINKTECH - LT-127AF - CLARA -TRICOLOR (12)	41,32	47,80	62,07
11	033100	BOTA GUERRERA C/PUNTERA NEGRA Nro.38 (6)	53,70	38,58	40,25
12	694038	GUANTE NYLON/NITRILO - KIMBERLY- TALLA 10(PAR)G40	43,12	36,38	51,60

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

13	033105	BOTA GUERRERA C/PUNTERA NEGRA Nro.39 (6)	35,85	33,75	36,01
14	704306	GUANTE CARNAZA Y VAQUETA MEDIANO (COMBINADO)M15 (12)	37,53	26,03	33,82
15	039015	BOTA -MACHA- No. 40 -ALTA - (PAR)-	44,05	43,78	71,66
16	694054	GUANTE NITRILO VERDE - KIMBERLY- TALLA 8(PAR)G80	63,35	43,98	43,07
17	039020	BOTA -MACHA- No. 41 -ALTA - (PAR)-	58,37	69,89	55,95
18	035045	BOTA-BATA- EXPOR PVC ALTA T/SAFET T/42 C/PUN NEG DIEL (TITAN)	31,68	31,27	17,78
19	702061	CABEZAL ARSEG P/CARETA SOLD. 9-173-1 C/FRENO (C)	26,23	26,81	24,41
20	703300	CAPA CON CAPUCHA -NEGRA- 1684-25 CALIBRE 18	34,68	46,50	48,83
21	702127	CARETA INTELIGENTE -ARSEG- G9- 011-2 VID/MOVIL (6)	63,83	29,32	28,36
22	699275	CARETA P/ESMERILAR - EPI - GUADAÑA 2001.	40,92	83,54	98,72
23	033099	BOTA GUERRERA C/PUNTERA NEGRA Nro.37 (6)	51,77	59,20	48,42
24	698042	CARETA P/GUADAÑA - ZUBIOLA - MALLA 11903748	45,48	300,74	130,47
25	702126	CARETA P/SOLDAR ARSEG 9-011 VIDRIO/MOVIL (11)	-	20,61	21,81
26	699285	CASCO-E.P.I.- P/CAPITAN AMARILLO (REF:10P03)certi	-	36,38	49,93
27	702379	CORONA CON BANDA 9-324 P/TAFILETES	-	26,66	57,53
28	6951087	CUERDA -STERLING- 13mm BLANCA (ROLLOx 50 mts.)	-	44,15	55,23
29	696156	ESLINGA -Y- C/SIT ABSOR 1342101 G/PEQU	-	37,75	62,73
30	6951088	CUERDA -STERLING- 13mm BLANCA C/ACOPLE x(ROLLO x 50 mts.)	-	-	56,79
31	7043143	DELANTAL EN VAQUETA 60x90	-	-	211,88
32	703575	DELANTAL T/INDUSTRIAL BLANCO 82cmx1.15mts CAL 25 REFORZA	-	-	29,30
33	699301	ESLINGA DE REATA -E.P.I- 1.80mts 50-20RAC/DOBLE MOSQ	-	-	54,10
34	039050	BOTA -TRACK PINTO- No. 38 -ALTA - (PAR)-12	-	-	71,55

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

35	704330	GUANTE CAUCHO AL HOMBRO - INDUSTRI C-35 T-10/(9)PARNEGRO LATE	-	-	120,67
36	696150	ESLINGA -Y- GRADUA C/SIT ABSOR1342275 G/GRANDE	-	-	37,92
37	714410	GAFA - LINKTECH - LT-116AF - CLARA -(15)	-	-	54,68
38	704600	GORRO TIPO CHAVO EN DRIL CON VELCRO	-	-	28,66
39	704312	GUANTE -INGENIERO- SENCILLO VAQUETA	-	-	47,83
40	694040	GUANTE LATEX -KIMBERLY- TALLA 8 (PAR)G40	-	-	40,70
41	698733	GUANTE -ZUBIOLA-BLUE- 11981616 PVC 23--20	-	-	38,36
42	698741	GUANTE -ZUBIOLA-FLEXTUFF- 19800116-M-(2004)HI/LATAZUL(50)	-	-	33,40
Total			1041	1516	2493
Segundos/ unidad			43	52	59
Minutos/unidad			0,72	0,87	0,99

Tabla 18. Toma de tiempos prueba piloto 1 con ubicación.

No	Referencia	Descripción	Ubicación	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3
1	035122	BOTA -BATA- AGRICOLA No39 ALTA T/TRACK.	7,09,16,1.2	24,03	28,45	24,95
2	035080	BOTA -BATA- TREPADORA PVC ALTAT/TRACK T/37 S/PUNTE NEG	7,09,16,2.1	26,41	28,61	29,23
3	702061	CABEZAL ARSEG P/CARETA SOLD. 9-173-1 C/FRENO (C)	7,09,12,1.1	26,16	18,28	21,21
4	033200	BOTA GUERRERA C/PUNTERA AMARILLA Nro.38 (6)	7,09,02,6.2	35,58	40,53	35,7
5	694047	GUANTE POLIURETANO - KIMBERLY- TALLA 8(PAR)G40 (39559)	7,09,04,5.3	26,65	35,7	35,08

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

6	033204	BOTA GUERRERA C/PUNTERA AMARILLA Nro.39 (6)	7,09,02,6.2	32	36,97	35,61
7	6951088	CUERDA -STERLING- 13mm BLANCA C/ACOPLE x(ROLLO x 50 mts.)	7,09,14,7.1	45,63	46,67	48,03
8	033209	BOTA GUERRERA C/PUNTERA AMARILLA Nro.40 (6)	7,09,02,6.2	28,75	23,2	34,22
9	696120	ARNES PROTECTA CRUZADO 4 ARGOL1191333PROTE CTA (25)	7,09,04,5.1	27,21	34,48	27,42
10	714440	GAFA - LINKTECH - LT- 127AF - CLARA - TRICOLOR (12)	7,09,10,1.4	31,08	27,08	30,78
11	033100	BOTA GUERRERA C/PUNTERA NEGRA Nro.38 (6)	7,09,02,6.3	39,57	35,9	39,23
12	694038	GUANTE NYLON/NITRILO - KIMBERLY- TALLA 10(PAR)G40	7,09,04,5.3	35,8	31,65	35,35
13	033105	BOTA GUERRERA C/PUNTERA NEGRA Nro.39 (6)	7,09,02,6.3	39,52	37,9	33,92
14	704306	GUANTE CARNAZA Y VAQUETA MEDIANO (COMBINADO)M15 (12)	7,09,06,2.2	20,05	29,3	25,32
15	039015	BOTA -MACHA- No. 40 -ALTA - (PAR)-	7,09,16,3.1	32,23	39,23	33,06
16	694054	GUANTE NITRILO VERDE -KIMBERLY- TALLA 8(PAR)G80	7,09,04,6.3	28,47	39,93	35,83
17	039020	BOTA -MACHA- No. 41 -ALTA - (PAR)-	7,09,16,4.1	40,58	44,7	35,12
18	035045	BOTA-BATA- EXPOR PVC ALTA T/SAFET T/42 C/PUN NEG DIEL (TITAN)	7,09,16,1.1	20,61	30,32	26,43
19	702061	CABEZAL ARSEG P/CARETA SOLD. 9- 173-1 C/FRENO (C)	7,09,12,1.1	23,88	18,86	22,9

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

20	703300	CAPA CON CAPUCHA -NEGRA- 1684-25 CALIBRE 18	7,09,10,3.2	-	33,68	26,52
21	702127	CARETA INTELIGENTE -ARSEG- G9-011-2 VID/MOVIL (6)	7,09,12,2.3	-	25,28	26,03
22	699275	CARETA P/ESMERILAR - EPI - GUADALA 2001.	7,09,08,6.2	-	-	38,12
23	033099	BOTA GUERRERA C/PUNTERA NEGRA Nro.37 (6)	7,09,02,6.3	-	-	31,3
24	698042	CARETA P/GUADANA - ZUBIOLA - MALLA 11903748	7,09,14,1.4	-	-	28,55
25	702126	CARETA P/SOLDAR ARSEG 9-011 VIDRIO/MOVIL (11)	7,09,12,2.3	-	-	19,96
26	699285	CASCO-E.P.I.- P/CAPITAN AMARILLO (REF:10P03)certi	7,09,08,5.4	-	-	28
27	702379	CORONA CON BANDA 9-324 P/TAFILETES	7,09,12,3.3	-	-	26,2
28	6951087	CUERDA -STERLING- 13mm BLANCA (ROLLOx 50 mts.)	7,09,14,6.2	-	-	48,55
29	696156	ESLINGA -Y- C/SIT ABSOR 1342101 G/PEQU	7,09,04,6.1	-	-	30,2
Total				584	687	913
Segundos/ unidad				10,07	11,84	15,74
Minutos/unidad				0,17	0,20	0,26

Para contextualizar los resultados obtenidos en la prueba piloto se hizo necesario demostrar qué significa para la empresa esta disminución de tiempos. El análisis se realiza a continuación.

Primero se comparan los resultados de ambas pruebas, obteniendo que:

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tabla 19. Comparación de los resultados obtenidos en las pruebas piloto sin ubicación y con ubicación.

Tipo operario Parámetro	Experto	Experiencia Media	Experiencia Baja
Tiempo 1 [s]	43,39	52,28	59,37
Tiempo 2 [s]	10,07	11,84	15,74
Diferencia Tiempo [s]	33,32	40,44	43,63
Diferencia Tiempo [%]	77%	77%	73%

$$Diferencia \left[\frac{s}{und} \right] = Tiempo\ 1 \left[\frac{s}{und} \right] - Tiempo\ 2 \left[\frac{s}{und} \right]$$

$$Diferencia\ [%] = \frac{Diferencia\ [s/und]}{Tiempo\ 1\ [s/und]} * 100$$

Donde el tiempo 1 corresponde a la situación en el escenario sin ubicación y el tiempo 2 a la situación en el escenario con ubicación.

Esta diferencia porcentual lo que explica es la cantidad de tiempo de más que requiere el operario para llegar a la ubicación exacta actualmente (sin marcación).

Con esta diferencia se plantea una proyección que permite estimar a escala real el tiempo y el costo equivalente que representa a la empresa el sistema de manejo actual de inventarios.

Tabla 20. Información general para el análisis de los resultados de la prueba piloto 1.

Días realmente laborados al mes	24
Salario Básico Mensual [\$/mes]	\$ 800.000
Factor Prestacional [%]	1,53
Salario + Prestaciones Mensual [\$/mes]	\$ 1.224.000

Los resultados de la proyección pueden verse explicados después de la tabla

Tabla 21. Resultados proyección de disminución de tiempo en unidades de pesos colombianos

Tipo operario Variable	Experto	Experiencia Media	Experiencia Baja
T.P.D.P [h/día-persona]	6,14	6,19	5,88
T.P.M.P [h/mes-persona]	147,43	148,52	141,10
Tarifa Horaria Operario [\$/h]	\$ 6.375	\$ 6.375	\$ 6.375
C.T.P.M.P [\$/mes-persona]	\$ 939.860	\$ 946.816	\$ 899.510

Donde,

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

T.P.D.P es el Tiempo Perdido en un Día por Persona.

$$T.P.D.P \left[\frac{h}{\text{día} * \text{persona}} \right] = \text{Horas al día} \left[\frac{h}{\text{día} * \text{persona}} \right] * \text{Diferencia} [\%]$$

Este valor representa la proyección del tiempo perdido a una jornada laboral normal. Con esta variable se sigue proyectando la pérdida de tiempo en toda la bodega.

T.P.M.P es el tiempo perdido en un mes de trabajo por cada empleado, considerando que a la empresa le importa la cantidad de días realmente laborados, es decir, 24 días en el mes.

$$T.P.M.P \left[\frac{h}{\text{mes} * \text{persona}} \right] = T.P.D.P \left[\frac{h}{\text{día} * \text{persona}} \right] * \text{Días en el mes} \left[\frac{\text{día}}{\text{mes}} \right]$$

Con ello se halla el costo equivalente al tiempo perdido en un mes de trabajo por cada empleado de la empresa.

$$C.T.P.M.P \left[\frac{\$}{\text{mes} * \text{persona}} \right] = T.P.M.P \left[\frac{h}{\text{mes} * \text{persona}} \right] * \text{Tarifa horaria operario} \left[\frac{\$}{h} \right]$$

Esta variable representa el costo que está asumiendo la empresa por cada empleado por la pérdida de tiempo a causa de no tener el sistema de ubicaciones.

Para hallar el costo total mensual de la empresa, teniendo en cuenta la totalidad de los operarios de la bodega se hace el siguiente cálculo:

Tabla 22. Proyección teniendo en cuenta la totalidad de empleados

Variable \ Tipo operario	Experto	Experiencia Media	Experiencia Baja
Cantidad Operarios	9	5	3
C.T.P.M.P [\$ /mes-persona]	\$ 939.860	\$ 946.816	\$ 899.510
C.T.P.M [\$ /mes]	\$ 8.458.738	\$ 5.680.893	\$ 2.698.530

Donde,

C.T.P.M es el costo por tiempo perdido en un mes de trabajo contando todos los operarios de la bodega.

$$C.T.P.M \left[\frac{\$}{\text{mes}} \right] = C.T.P.M.P \left[\frac{\$}{\text{mes} * \text{persona}} \right] * \text{Cantidad personas} [\text{persona}]$$

Cabe tener en cuenta que los operarios expertos son considerados como empleados de más de un año de operación en la bodega, los operarios con experiencia media aquellos

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

que llevan entre 6 de 12 meses en la bodega y los operarios con experiencia baja los que están nuevos o llevan menos de 2 meses en la bodega.

Se puede evidenciar de esta forma un ahorro aproximado de \$16.838.161, representado por la disminución en tiempos de búsqueda de mercancía al realizar el picking, implementando la propuesta de ubicación en las estanterías y pasillos de las bodegas.

De lo anterior se puede deducir que hubo una disminución de tiempo significativa en la búsqueda de mercancía que puede ser mayor si toda la bodega es manejada bajo la misma estrategia, haciendo que los empleados sean más certeros en el picking y les quede más tiempo para limpiar pasillos y retanquear productos que ya se estén agotando. Además, se comprueba en la prueba piloto con la persona de experiencia baja, cuyos resultados fueron similares a los de la persona experta en la toma de tiempos con ubicación, que la inducción del personal nuevo que ingrese a la bodega ya no sería de dos meses como se hace actualmente en la empresa sino que requeriría un tiempo aproximado de un mes para que la persona labore autónoma en sus actividades, representando un ahorro para la compañía aproximado de \$1.930.500, puesto que serían dos salarios, más prestaciones, de la persona nueva y de un colaborador de la empresa, durante un mes.

Resumiendo el análisis de los resultados de esta prueba, se obtuvo que por disminución de tiempos gracias a las marcaciones de pasillos y estanterías se logra ahorrar un 24% de los costos. Además de un ahorro del 50% de los costos de la capacitación y entrenamiento del personal nuevo.

- **Implementación de tableros en las canastas:** la propuesta consiste en colocarle un tablero a las canastas o cajas para que el personal que realiza el *picking* cuando agregue los productos a las canastas y forme el conglomerado de la orden, escriba en la totalidad de canastas que utilizó el número de la factura, de esta forma el personal que realiza el despacho de mercancía tenga una orientación de cuales canastas son las que forman una misma orden y así poder disminuir la probabilidad de ocurrencia de despachar pedidos incompletos o con referencias equivocadas.

Para realizar la prueba piloto, fue necesario hacer la simulación de tres órdenes con productos muy similares en sus características, y hacer el *picking*. Para esto se seleccionó personal experto, luego se procedió a bajar la mercancía por el malacate. Para esta prueba piloto también se tuvo dos momentos, se bajó la mercancía sin marcación de la orden de factura y de esta forma se pudo tomar el tiempo y el segundo momento, se bajó la mercancía con el número de la orden de factura donde también se tomó el tiempo.

Con esta toma de tiempo lo que se quería demostrar era la practicidad de la propuesta que no demanda mucha inversión por parte de la empresa y a la vez lograr que el personal diferencie los pedidos con la orden de factura. Para el ejercicio, el tiempo indica la cantidad de errores que se van teniendo gracias a las confusiones, pero en la vida real cuando se tienen más pedidos dentro del malacate, la presión del cliente o del camión que despacha, hacen que no haya tiempo de verificar la totalidad de pedidos con un gran detalle, ahí es donde ocurre los despachos inadecuados.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Para la cantidad de muestras, se vio la necesidad de aceptar las condiciones dadas por la empresa, puesto que la prueba piloto se desarrolló el día sábado, un día donde hay movimiento en la bodega. Además cabe resaltar que esta prueba requería de varios empleados y hacer el *picking* de referencias con varias unidades, cuyos productos debían ser almacenados nuevamente en la correspondiente estantería.

La empresa permitió realizar la prueba piloto con 3 pedidos conformados por los siguientes productos.

Tabla 23.Conglomerado de productos Pedido 1

Referencia	Descripción	Cantidad
694042	GUANTE LATEX -KIMBERLY- TALLA 10(PAR)G40	6
699222	ARNES -E.P.I- COMPL.C/4 ARGOLLA 50-12 (9-059-7)	3
702054	BARBUQUEJO 3 APOYO RIGIDO RF 9021-7 P/CASCO 10096(699296	5
699296	BARBUQUEJO -E.P.I- 10-04M 4PUNTOS.	5
039039	BOTA -ARGIL SAFETY- C/PUNTERA No 39 ALTA (PAR)	3
714350	GAFA - LINKTECH - H-020 - CLARA -M/TRICOLOR(15)	5
035122	BOTA -BATA- AGRICOLA No39 ALTA T/TRACK.	5
702061	CABEZAL ARSEG P/CARETA SOLD. 9-173-1 C/FRENO (C)	5
703300	CAPA CON CAPUCHA -NEGRA- 1684-25 CALIBRE 18	4
698042	CARETA P/GUADAÑA - ZUBIOLA - MALLA 11903748	3

Tabla 24.Conglomerado de productos Pedido 2

Referencia	Descripción	Cantidad
694042	GUANTE LATEX -KIMBERLY- TALLA 10(PAR)G40	6
699222	ARNES -E.P.I- COMPL.C/4 ARGOLLA 50-12 (9-059-7)	3
702054	BARBUQUEJO 3 APOYO RIGIDO RF 9021-7 P/CASCO 10096(699296	5
699296	BARBUQUEJO -E.P.I- 10-04M 4PUNTOS.	5
039039	BOTA -ARGIL SAFETY- C/PUNTERA No 39 ALTA (PAR)	3
714440	GAFA - LINKTECH - LT-127AF - CLARA -TRICOLOR (12)	5
035123	BOTA -BATA- AGRICOLA No40 ALTA T/TRACK	5
702061	CABEZAL ARSEG P/CARETA SOLD. 9-173-1 C/FRENO (C)	5
703300	CAPA CON CAPUCHA -NEGRA- 1684-25 CALIBRE 18	4
698042	CARETA P/GUADAÑA - ZUBIOLA - MALLA 11903748	3

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tabla 25. Conglomerado de productos Pedido 3

Referencia	Descripción	Cantidad
694042	GUANTE LATEX -KIMBERLY- TALLA 10(PAR)G40	5
699222	ARNES -E.P.I- COMPL.C/4 ARGOLLA 50-12 (9-059-7)	2
702054	BARBUQUEJO 3 APOYO RIGIDO RF 9021-7 P/CASCO 10096(699296	5
699296	BARBUQUEJO -E.P.I- 10-04M 4PUNTOS.	3
039039	BOTA -ARGIL SAFETY- C/PUNTERA No 39 ALTA (PAR)	1
714350	GAFA - LINKTECH - H-020 - CLARA -M/TRICOLOR(15)	10
035122	BOTA -BATA- AGRICOLA No39 ALTA T/TRACK.	5
702061	CABEZAL ARSEG P/CARETA SOLD. 9-173-1 C/FRENO (C)	5
703300	CAPA CON CAPUCHA -NEGRA- 1684-25 CALIBRE 18	3
698042	CARETA P/GUADAÑA - ZUBIOLA - MALLA 11903748	2

A continuación se mostrará los resultados arrojados por la prueba piloto:

Tabla 26. Toma de tiempos sin tablero prueba piloto 2

Pedido Tipo Persona	Pedido 1 [min]	Pedido 2 [min]	Pedido 3 [min]	Σ [min]
Persona Experta	5,23	5,03	6,03	5,43
Persona con Experiencia Media	5,36	6,34	5,45	5,72
Persona con Experiencia Baja	6,46	7,59	6,14	6,73
Promedio	5,68	6,32	5,87	5,96

Tabla 27. Toma de tiempos con tablero prueba piloto 2

Pedido Tipo Persona	Pedido 1 [min]	Pedido 2 [min]	Pedido 3 [min]	Σ [min]
Persona Experta	2,15	3,5	2,4	2,56
Persona con Experiencia Media	2,23	4,3	2,43	4,09
Persona con Experiencia Baja	3,29	4,47	3,09	2,64
Promedio	2,68	2,99	3,62	3,10

Para explicar los resultados obtenidos en esta prueba piloto se hizo necesario demostrar que significa para la empresa esta disminución de tiempos. El análisis se realiza a continuación.

Primero se comparan los resultados de ambas pruebas, obteniendo que:

$$Diferencia \left[\frac{\text{min}}{\text{pedido}} \right] = \text{Tiempo 1} \left[\frac{\text{min}}{\text{pedido}} \right] - \text{Tiempo 2} \left[\frac{\text{min}}{\text{pedido}} \right]$$

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

$$Diferencia [\%] = \frac{Diferencia [min/pedido]}{Tiempo 1 [min/pedido]} * 100$$

Donde el tiempo 1 corresponde a la situación en el escenario sin tablero de marcación y el tiempo 2 a la situación en el escenario con tablero de marcación.

Esta diferencia porcentual lo que explica es la cantidad de tiempo de más que requiere el operario para identificar y verificar los productos en la canasta sin previo reconocimiento realizado por el operario encargado de la búsqueda (es decir sin tablero de marcación)

Con esta diferencia se plantea una proyección que permite estimar a escala real el tiempo y el costo equivalente que representa a la empresa este sistema previo de reconocimiento de productos despachados.

Tabla 28. Información general para el análisis de la prueba piloto 2

Días realmente laborados al mes	24
Salario Básico Mensual [\$ /mes]	\$ 800.000
Factor Prestacional [%]	1,53
Salario + Prestaciones Mensual [\$ /mes]	\$ 1.224.000

Los resultados de la proyección pueden verse explicados después de la tabla

Tabla 29. Resultados de proyección de disminución de tiempo prueba piloto 2

Variable	Valor
Diferencia [min/pedido]	2,90
Diferencia [%]	48 %
T.P.D.P [h/día-persona]	3,84
T.P.M.P Perdido[h/mes-persona]	92,26
Tarifa Horaria Operario [\$ /h]	\$6.375
C.T.P.M.P [\$ /mes-persona]	\$588.150

Donde,

T.P.D.P es el tiempo perdido en un día por persona.

$$T.P.D.P \left[\frac{h}{día * persona} \right] = Horas al día \left[\frac{h}{día * persona} \right] * Diferencia [\%]$$

Este valor representa la proyección del tiempo perdido a una jornada laboral normal. Con esta variable se sigue proyectando la pérdida de tiempo en toda la bodega.

T.P.M.P es el Tiempo Perdido en un mes de trabajo por cada persona y considerando que a la empresa le importa la cantidad de días realmente laborados, es decir, 24 días en el mes.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

$$T.P.M.P \left[\frac{h}{mes * persona} \right] = T.P.D.P \left[\frac{h}{día * persona} \right] * Dias en el mes \left[\frac{día}{mes} \right]$$

Con ello se halla el costo equivalente al tiempo perdido en un mes de trabajo por cada persona de la empresa.

$$C.T.P.M.P \left[\frac{\$}{mes * persona} \right] = T.P.M.P \left[\frac{h}{mes * persona} \right] * Tarifa horaria operario \left[\frac{\$}{h} \right]$$

Esta variable representa el costo que está asumiendo la empresa, por cada persona, por la pérdida de tiempo a causa de no tener el sistema de reconocimiento previo de productos despachados.

Para hallar el costo total mensual de la empresa, teniendo en cuenta la totalidad de personas encargadas de verificar la mercancía que baja de los malacates de la bodega para despachar los pedidos, se hace el siguiente cálculo:

Tabla 30. Resultado de ahorro para la empresa con la implementación de prueba piloto 2

Variable	Valor
Cantidad de Personas	4
C.T.P.M.P [\$ /mes-persona]	\$ 588.150
C.T.P.M [\$ /mes]	\$ 2.352.600

Donde,

C.T.P.M es el Costo por Tiempo Perdido en un mes de trabajo contando las personas que realizan la verificación de los despachos en la bodega

$$C.T.P.M \left[\frac{\$}{mes} \right] = C.T.P.M.P \left[\frac{\$}{mes * persona} \right] * Cantidad personas [persona]$$

De lo anterior se puede concluir que hubo una disminución de tiempo significativa en la verificación de mercancía que demuestra que puede ser mayor si los empleados de la bodega son conscientes de lo que están haciendo, escribiendo la orden de la factura de con letra legible y borrando las ordenes que se vayan despachando de los tableros. Con esto se logra que los empleados sean más certeros en la verificación y les quede más tiempo para realizar otras actividades de la bodega.

Con esta prueba piloto, se puede demostrar que la implementación de la propuesta en la empresa puede lograr un ahorro de \$ 2.543.400 al mes, lo que equivale a una disminución del 52% de los costos.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- **Colores para las bodegas que sirven para el retanqueo:** Con el ánimo de ayudar a los empleados a tener un orden en el almacenamiento, se propone darle unos colores a las bodegas. Puesto que en la compañía se tienen bodegas con una pequeña cantidad de unidades, y otras zonas de las bodegas se tiene el volumen de cada una de las referencias, a estas bodegas se le dieron unos colores y a los entrepaños se les coloca una marcación con imán con el respectivo color para hacer de manera más sencilla el retanqueo.

De esta forma, el empleado cuando tenga una orden de factura de pedido y se dirija a la ubicación que aparezca en la orden de factura, y no encuentre producto o no haya la suficiente cantidad requerida, se va a encontrar en el entrepaño un color y un número, por lo que él se va a dirigir a la bodega del color correspondiente y en ésta buscará el número correspondiente para hallar el producto que requiere.

A continuación, se muestran las zonas detectadas con sus respectivos colores:

Tabla 31. Información general de la propuesta de imanes de colores

1 - Bodega Motores: Verde Claro	7 - Mezanini 3 piso: Amarillo Neón
2 - Bodega Mayas: Verde	8 - Bodega Pegantes: Negro
3 - Bodega piloto: Amarillo	9 - Bodega Herragro: Azul
4 - Bodega 4 piso: Fucsia	10 - Bodega Despachos: Blanco
5 - Bodega Coches: Rojo	11 - Mezanini: Naranjado
6 - Bodega 3 piso: Morado	-

Esta propuesta, ya fue implementada por Casa Ferretera S.A, en la bodega de prueba piloto junto con la zona verde y los resultados obtenidos son: facilidad para los empleados en el momento cuando se agotan los productos y tienen que volver a surtir y el reconocimiento inmediato de que parte de la bodega se está hablando gracias a los colores.

La empresa decidió aplicar esta propuesta a toda la bodega, por los buenos resultados arrojados en la implementación en la bodega donde se realizaron las pruebas pilotos.

El costo total de la implementación de esta propuesta requiere contac e imanes, los cuales tienen un costo de \$ 408.000

- **Control de inventarios por medio de códigos de barra:** La prueba piloto para la propuesta de control de inventarios consiste en probar tres posibles métodos para hacer el control en la bodega. El método 1, es el actualmente manejado se realiza por medio de hojas en donde el primer conteo lo hace una persona mientras otra cuenta las unidades y se va registrando la cantidad, luego se procede a arrancar la hoja donde se hizo esta toma de tal manera que la persona que efectúa el segundo conteo no pueda ver lo anteriormente escrito. El método 2, consiste en hacer uso del dispositivo lector de códigos

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

de barra, ingresando manualmente la cantidad contada por otra persona, igualmente se realiza un segundo conteo. El método 3, es igual al método 2, la única diferencia es que se aprovechan los códigos de barra de los productos, y es el dispositivo el que va realizando la cuenta de las unidades de las referencias.

A continuación, se muestra los códigos de barra que van acondicionados en las estanterías.



Ilustración 12. Código de barra implementado por la empresa

Posteriormente se muestra la metodología aplicada para el método 1, demostrando así el total de unidades que fueron contadas y las referencias que fueron auditadas. Estas 28 referencias fueron escogidas estratégicamente en la bodega prueba piloto, seguridad industrial, siendo las únicas referencias que contaban con códigos de barras ya registradas en el sistema.

Tabla 32. Formato para control de inventarios que realiza la empresa actualmente

Código	Descripción	Conteo 3	Conteo 2	Conteo 1
035041	BOTA-BATA- EXPOR PVC ALTA T/SAFET T/38 C/PUN NEG DIEL(TITAN)	-	11	11
035042	BOTA-BATA- EXPOR PVC ALTA T/SAFET T/39 C/PUN NEG DIEL	-	2	2
035043	BOTA-BATA- EXPOR PVC ALTA T/SAFET T/40 C/PUN NEG DIEL(TITAN)	11	11	10
035044	BOTA-BATA- EXPOR PVC ALTA T/SAFET T/41 C/PUN NEG DIEL(TITAN)	-	12	12
035045	BOTA-BATA- EXPOR PVC ALTA T/SAFET T/42 C/PUN NEG DIEL(TITAN)	2	2	1
035081	BOTA -BATA- TREPADORA PVC ALTAT/TRACK T/38 S/PUNTE NEG	7	7	8
035082	BOTA -BATA- TREPADORA PVC ALTAT/TRACK T/39 S/PUNTE NEG	-	5	5
035083	BOTA -BATA- TREPADORA PVC ALTAT/TRACK T/40 S/PUNTE NEG	6	6	5

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

035084	BOTA -BATA- TREPADORA PVC ALTAT/TRACK T/41 S/PUNTE NEG	-	2	2
035085	BOTA -BATA- TREPADORA PVC ALTAT/TRACK T/42 S/PUNTE NEG	-	2	2
035086	BOTA -BATA- TREPADORA PVC ALTAT/TRACK T/43 S/PUNTE NEG	-	9	9
035121	BOTA -BATA- AGRICOLA No38 ALTA T/TRACK.	-	3	3
035122	BOTA -BATA- AGRICOLA No39 ALTA T/TRACK.	-	3	3
035123	BOTA -BATA- AGRICOLA No40 ALTA T/TRACK.	-	8	8
035124	BOTA -BATA- AGRICOLA No41 ALTA T/TRACK.	-	6	6
035125	BOTA -BATA- AGRICOLA No42 ALTA T/TRACK.	-	10	10
035126	BOTA -BATA- AGRICOLA No43 ALTA T/TRACK.	-	8	8
035127	BOTA -BATA- AGRICOLA No44 ALTA T/TRACK(SP)	-	-	-
035190	BOTA -BATA- CUERO CONSTRUCT T/35 C/PUNTE/SUELA POLIURE?(DCC)	-	1	1
035192	BOTA -BATA- CUERO CONSTRUCT T/37 C/PUNTE/SUELA POLIURE?(DCC)	-	1	1
035193	BOTA -BATA- CUERO CONSTRUCT T/38 C/PUNTE/SUELA POLIURE?(DCC)	-	16	16
035197	BOTA -BATA- CUERO CONSTRUCT T/42 C/PUNTE/ SUELA POLIURE(DCC)	-	0	0
035216	BOTA -BATA-CUERO CONCORD T/43 C/PUNTERA-T NEGRO(DCC)	2	2	0
035217	BOTA -BATA-CUERO CONCORD T/44 C/PUNTERA-T NEGRA (SP)(DCC)	2	2	0
035355	BOTA -BATA- CUERO BAMAKO T/40 C/PUN(SP)(DCC)	-	1	1
035357	BOTA -BATA- CUERO BAMAKO T/42 C/PUN(SP)(DC)	-	3	3
035499	BOTA KONDOR CAFE/AMARILLA NUBUCK S/PUNTT-41 (DFC)	-	2	2
035500	BOTA KONDOR CAFE/AMARILLA NUBUCK S/PUNTT-42(DFC)	-	1	1

El proceso de control de inventarios lo conforman varias actividades las cuales serán descritas, para un mejor entendimiento de los tiempos tomados en la prueba piloto. Estas son:

- Preparación de listado: actividad donde se prepara el listado de productos, a los cuales se les hará control de inventarios, contiene código, referencia y descripción de los productos.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- Toma de inventario: los empleados de la bodega son los que realizan esta actividad, se hacen dos conteos y cada uno de estos cuenta con dos empleados, para contar las unidades y para apuntar la información.
- Ingreso de datos al sistema: se ingresa la información recolectada en la actividad anterior en el sistema. Solo aplica para el método 1, puesto que es el único que utiliza hojas como medio para apuntar la información.
- Análisis de diferencia: se comparan los dos conteos, por medio de la resta entre los conteos 1 y 2. Luego se observa cuales referencias quedaron con diferencias y se procede a realizar un tercer conteo.
- Recuento de inventario: al obtener una diferencia entre los conteos 1 y 2, es necesario recurrir a un tercer conteo, donde se pueda validar la información. Es importante resaltar que el recuento de inventario para el método 1 solo se puede realizar el sábado de la semana siguiente, en cambio para los métodos 2 y 3 se realizaría el mismo sábado.
- Cierre de inventario: consiste en que una vez se realizan las actividades anteriores se llama a sistemas para que cierre inventario, permitiendo tomar solo las transacciones hasta esa hora del día.

El análisis se basa en mostrar el tiempo que se requiere para hacer el control de inventarios en toda la bodega. A continuación se muestran los resultados:

Tabla 33. Toma de tiempos por actividad realizada para la toma de inventarios según los tres métodos evaluados

Actividad	Método 1		Método 2		Método 3	
Tiempo de preparación	4,95	4,95	2,92	2,92	2,92	2,92
Tiempo de toma de inventario	11,34	15,47	12,97	17,20	19,35	22,57
Ingresar datos al sistema	2,5	2,5	0	0	0	0
Tiempo de análisis de diferencias	0,73	0,73	0,47	0,47	0,47	0,47
Tiempo de espera recuento	11,34	15,47	0,00	0,00	0,00	0,00
Tiempo de cierre de inventario	3,25	3,25	1,07	1,07	1,07	1,07
Tiempo total del proceso	34,11	42,37	17,42	21,65	23,80	27,02
Tiempo por unidad	0,25	0,31	0,13	0,16	0,18	0,20
Tiempo promedio por unidad	0,28		0,14		0,19	

Para el análisis se tuvo en cuenta el total de unidades que se tenía en la bodega a la fecha de 9 de Abril, las cuales eran 610.600 unidades.

$$\text{Tiempo total und existentes [min]} = \text{Tiempo promedio por und [s]} * \text{Und Totales}$$

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tabla 34. Proyección de meses y años para realizar la toma de inventarios en toda la Bodega

Parámetro\ Métodos	Método 1	Método 2	Método 3
Tiempo total unidad existentes [min]	171701	87699	114076
Meses	29,81	15,23	19,80
Años	2,48	1,27	1,65

En conclusión, se realizó un promedio por referencia en la toma de inventarios, teniendo en cuenta solo una línea de productos, para poder así proyectar la toma de inventario total de los productos en existencia a la fecha, en este caso, 610.600 unidades, al día 9 de Abril.

En el método 1, se puede observar que la toma de inventarios se demora 29,81 meses, esto ocurre porque se debe realizar dos conteos los cuales se demoran dos sábados para poder cerrar el inventario, indicando aproximadamente dos años y medio en finalizar el control de inventario en toda la bodega. El método 2 presenta una disminución de tiempo porque se hace inventario y recuento el mismo sábado, no hay que esperar ocho días; mostrando alrededor de un año y medio para realizar el control de inventarios y el método 3 aumenta con respecto al 2 puesto que este se realiza utilizando código de barra por cada unidad de los productos, pero la diferencia no es tan significativa, requiere 19,8 meses en promedio y ofrece una mayor confiabilidad en el control de inventario, ya que si por algún motivo las referencias se encuentran mal ubicadas al escanear el código de cada unidad de los productos, el conteo no se va a ver perjudicado, puesto que en el sistema están los códigos de barra y simplemente entra a contar en el producto correspondiente.

Luego, de haber evidenciado los resultados de las pruebas pilotos la compañía se decide implementar la propuesta en la bodega para mejorar sus operaciones.

Es por lo anterior que se muestra en la tabla los gastos que tuvo la empresa para poder implementar las propuestas en la bodega.

Tabla 35. Información de compras realizadas para la implementación de las propuestas

Descripción producto/servicio	Responsable	Valor	Cantidad requerida	Proveedor (externo o "interno")
Un rollo de lámina imantada y troquelada	Auxiliar de Calidad	\$ 358.000	3=\$1.074.000	ADH, GABRIEL ORTIZ
Un rollo de etiquetas (Sticker para la impresión de códigos)	Auxiliar de Calidad	\$ 28.000	6=\$168.000	LINEADATASCAN S.A

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Un rollo de cinta (para la impresión de códigos)	Auxiliar de Calidad	\$27.114	3=\$81.342	LINEADATASCAN S.A
Impresora Zebra Designer de impresión de códigos de barra	Ingeniero de sistemas	\$ 2.397.184	1=\$2.397.184	LINEADATASCAN S.A. Comprada en Julio de 2015
Persona dedicada a esta marcación	Coordinadora de operaciones	\$2.128.056 incluyendo prestaciones sociales	1=\$2.128.056	CASA FERRETERA S.A
Lector código de barras con accesorios	Ingeniero de sistemas	\$6.896.659	1=\$6.896.659	LINEADATASCAN S.A. Comprada en Febrero de 2016
Marcaciones de los pasillos en las estanterías de 19 x19	Mercadeo	\$9732,3	84=\$817.509,5	Solución Creativa
Marcaciones de cada una de las bodegas con su respectiva zona de 30x20	Mercadeo	\$23991,5	13=\$311.889,5	Solución Creativa
Papel tablero de 122x244 cm	Auxiliar de calidad	\$42.744	1=\$42.744	Fernández y cia
Marcadores	Auxiliar de Calidad	\$1.650	1=\$4.950	Todo en Artes
Contac	Auxiliar de Calidad	\$ 3.860	13=\$50.200	Papelería en Palacé
Total			\$ 13.972.534	-

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

ESTABLECER UN ESTÁNDAR DE OPERACIÓN DEL REDISEÑO DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN.

Con el motivo de lograr que las propuestas se mantengan en el tiempo, se realizan formatos, flujos de proceso y memorandos para la empresa; puesto que esta decidió implementarlas, y se le está apuntando a que sus empleados crean en ellas.

Las propuestas traen cambios en el modo de funcionamiento de la bodega. Se requiere tiempo y capacitaciones para que los colaboradores estén alienados con estas mejoras.

Primero, para mantener y seguir haciendo las marcaciones en la bodega se diseña el siguiente formato en conjunto con la empresa.

	PLAN DE PROYECTO	
	NUEVA MARCACION BODEGA PRINCIPAL PALACE	Julio de 2015

1.DEFINICIÓN

OBJETO DEL PROYECTO	Mejorar el manejo, organización y disposición de las líneas de productos en la bodega central de Casa Ferretera S.A.
FECHA DE INICIO	1/07/2015
FECHA DE TERMINACIÓN	1/07/2016

2.OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Realización del diseño para la marcaciones de estantería
- ✓ Reorganización de líneas en bodega y colocación de nueva marcación
- ✓ Solicitud de formato con ubicaciones a Siesa
- ✓ Colocación de ubicaciones en las estanterías y en el sistema

3.PRODUCTOS ENTREGABLES

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Entregable	Especificaciones	Responsable de generarlo	Fecha o frecuencia	Quien recibe
Cotización Nueva manera de marcar las estanterías	Láminas imantadas, impresora, etiquetas	Auxiliar de calidad, Ingeniero de sistemas	Una sola vez mes de Julio 2015	Gerencia
Compra de insumos para la marcación de estanterías	Laminas imantadas, impresora, etiquetas	Auxiliar de calidad, Ingeniero de sistemas	Una sola vez mes de Julio 2015	Coordinadora de calidad
Realización del diseño para la marcación de estantería	Según las especificaciones de la etiqueta	Coordinadora de sistemas	Una sola vez mes de Julio 2015	Coordinadora de calidad
Reorganización de líneas en bodega y colocación de nueva marcación	Se organizan las líneas en lo posible en orden de codificación, se retira la marcación anterior se limpia estantería y se coloca nueva marcación	Personal de Bodega	Se realiza esta actividad por líneas, se empieza con seguridad industrial y se continua con las demás	Coordinadora de Logística

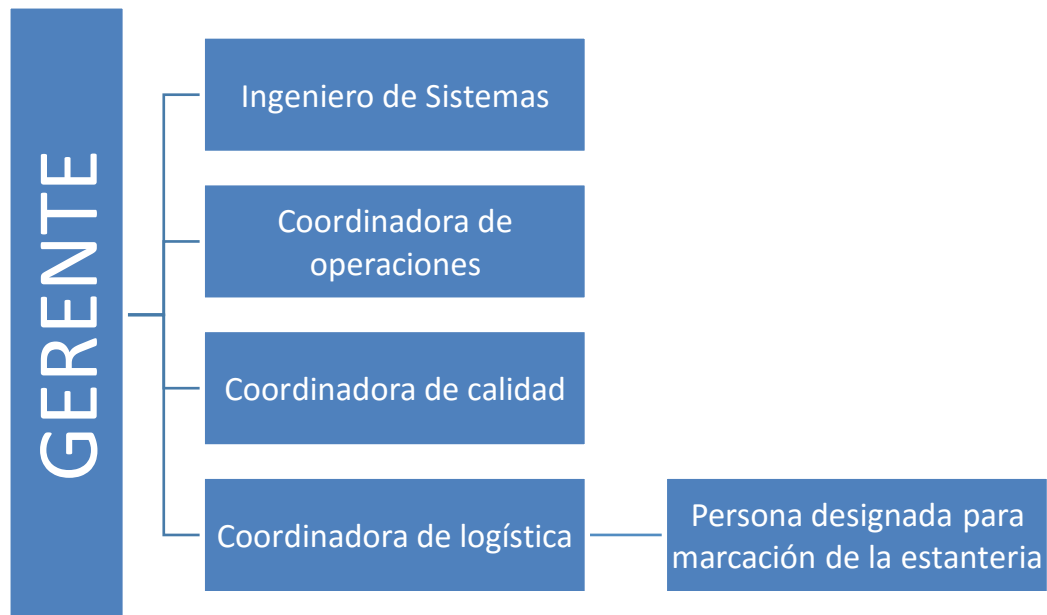
La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Solicitud de formato con ubicaciones a Siesa	<p>Debe contener los siguientes datos básicos de la factura nit, nombre del cliente Nombre de la compañía, Dirección, Ciudad, teléfono</p> <p>Fecha, Nit, Dirección de despacho, Numero del pedido, Cliente, Ciudad, Código, Descripción, Descripción abreviada, Cantidad, Stock, Ubicación, Pedido, Quien separo, Quien verifico y empaco, Quien Facturo, Zona, Observaciones, Código</p>	Siesa	Una sola vez mes septiembre	Coordinadora de calidad
Colocación de Ubicaciones en las estanterías	Se numeran las bodegas y se les da un color, en cada bodega se numeran las estanterías, peldaño y de allí los entrepaños	Ingeniero de sistemas	Junio 2016	Coordinadora de Logística

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Colocación de Ubicaciones en el sistema	Según ubicación de Mercancía se ingresa al sistema: Almacén, Bodega almacenamiento, estantería, peldaño, entrepaño	Persona asignada	Junio 2016	Ingeniero de sistemas
---	---	------------------	------------	-----------------------

4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROYECTO



Cargo	Nombre	Proceso	De quien depende	Rol / Misión
GERENCIA	Javier Humberto González	Aprobación Del Proceso	Junta directiva	Aprobación Del Proceso
COORDINADORA	Olga Lucia	Analizar y	Gerencia	Analizar las

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

DE OPERACIONES	Escobar Ramírez	Aprobar el Proceso		mejores practica y aprobación Del Proceso
INGENIERO DE SISTEMAS	Diego Escobar Ramírez	Análisis de proceso	Gerencia	Analizar las mejores practica y equipos ideales para el proyecto
COORDINADORA DE CALIDAD	Leidy Londoño Zuleta	Análisis de proceso	Coordinadora De Operaciones	Analizar las mejores practica y aprobación Del Proceso
COORDINADORA DE LOGISTICA	Martha Echeverri	Coordinar la ubicación de las líneas	Coordinadora De Operaciones	Verificar que se ubiquen las líneas en los sitios destinados
PERSONA DESIGNADA PARA MARCACION LA	Lida Casas, Beatriz Betancur	Marcar estanterías	Coordinadora De Logística	Ubicar líneas, retirar marcación anterior, limpiar estanterías, pegar imanes. Anotar ubicaciones

5.COMUNICACIONES

Tipo de Información	Responsable de generarla	Medio	Frec	Quien recibe
Comunicar a todo el personal de bodega nueva marcación	Gerencia-coordinación de operaciones	Memorando-	Una sola vez al inicio del proyecto	Todo el personal de Casa Ferretera Bodega

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

MEMORANDO

FECHA: 29 de septiembre de 2015

PARA: personal de Bodega

DE: Coordinación de Operaciones

ASUNTO: Marcación de Bodega

Desde el 29 de septiembre de 2015 empezaremos un nuevo proyecto de reorganización y nueva marcación de bodega, esta marcación está realizada con imanes y etiquetas, cada una de estas marcaciones tiene un costo aproximado de \$2.000 pesos por eso solicitamos al personal cuidado con las mismas.

- Solicitamos no rayar la marcación con flechas, multiplicaciones o nombre que no deben de ir entre otros.
- Si por algún motivo una de estas etiquetas ya no sirve porque el código se va eliminar favor devolver el imán a calidad para reutilizar esta marcación.
- Se les entregara imanes de colores: 24 de color fuccia, 24 de color verde y 24 de color morado, estos imanes van a ir en las estanterías para la identificación de arrumes que se encuentran en bodegas diferentes sea la del cuarto piso, los coches o la nueva estos también deben de cuidarlos.

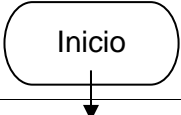
Solicitamos su colaboración al respecto, esto se realiza con el fin de tener una mejor ubicación y búsqueda de la Mercancia que almacenamos en Casa Ferretera S.A

Cordialmente,

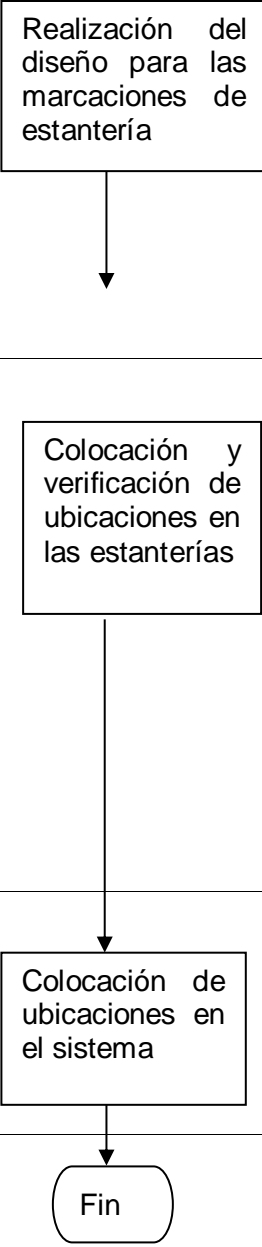
Olga Lucia Escobar Ramirez
Coordinadora de Operaciones

Ilustración 13. Memorando asunto: Marcación de Bodega

6.MAPA DE PROCESOS

Actividad	Detalle	Responsable
		

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Detalle	Responsable
<div>Realización del diseño para las marcaciones de estantería</div> 	<p>Se debe tener en cuenta las especificaciones y la ubicación del producto para saber de qué tamaño va a ser la etiqueta.</p> <p>Nota: para iniciar el proceso se debe tener las líneas organizadas en lo posible en orden de codificación. Se debe retirar la marcación anterior se limpia estantería y se coloca nueva marcación</p>	Coordinadora de sistemas
<div>Colocación y verificación de ubicaciones en las estanterías</div>	<p>Colocación</p> <p>Se numeran las bodegas y se les da un color, en cada bodega se numeran las estanterías, peldaño y de allí los entrepaños.</p> <p>Verificación</p> <p>Se debe verificar que las ubicaciones de las estanterías, entrepaños estén en correctas condiciones y estén coherentes de acuerdo a lo establecido</p>	<p>Ingeniero de sistemas</p> <p>Auxiliar de Calidad</p> <p>Coordinadora de logística</p>
<div>Colocación de ubicaciones en el sistema</div>	Según ubicación de Mercancía se ingresa al sistema: Almacén, Bodega almacenamiento, estantería, peldaño, entrepaño	Ingeniero de sistemas
<div>Fin</div>		

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

7.SEGUIMIENTO Y CONTROL DE ACTIVIDADES

Proceso	Actividad	Responsable	Frecuencia
Cotización Nueva manera de marcar las estanterías	Cotizar	Auxiliar de calidad, Ingeniero de sistemas	Una sola vez mes de Julio 2015
Compra de insumos para la marcación de estanterías	Comprar de insumos	Auxiliar de calidad, Ingeniero de sistemas	Una sola vez mes de Julio 2015
Realización del diseño para la marcaciones de estantería	Realización del diseño	Coordinadora de sistemas	Una sola vez mes de Julio 2015
Reorganización de líneas en bodega y colocación de nueva marcación	Reorganización de líneas	Personal de Bodega	Se realiza esta actividad por líneas, se empieza con seguridad industrial y se continua con las demás
Solicitud de formato con ubicaciones a Siesa	Solicitud de formato	Siesa	Una sola vez mes septiembre
Colocación de Ubicaciones en las estanterías	Colocación de Ubicaciones	Ingeniero de sistemas	Junio 2016
Colocación de Ubicaciones en el sistema	Colocación de Ubicaciones	Persona asignada	Junio 2016

Segundo, para hacer que la marcación de los tableros de las cajas sea realizado por los empleados, se pasa un memorando explicando la propuesta y de esta forma se da por iniciada.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

MEMORANDO

FECHA: 3 de noviembre de 2015

PARA: personal de Bodega

DE: Coordinación de Operaciones

ASUNTO: Numero de facturas Cajas de separación de Mercancia

A partir del 3 de noviembre de 2015 se empezara a marcar las cajas de separación de Mercancia con numero de factura, lo que se pretende es que en cada caja baje una sola factura o si van a meter dos este separadas con algún cartón.

Esto se realiza con el fin que las personas que empacan Mercancia, les sea más fácil la identificación de la caja donde está la Mercancia que van a empacar. Esto ayuda agilizar el proceso de empaque de mercancía.

El compromiso es que las personas que se encuentran en el 3 piso siempre marquen la caja con número de factura con el marcador borrable que se le entregara, las personas de empaque de Mercancia después desocupadas las cajas deben de borrar los números de facturas de las cajas.

Todas las cajas al ser subidas al malacate deben de quedar con el número de factura de una manera visible lo mismo sucede al bajarlas del malacate.

Para poder identificar si la factura es de Ciudad, Población o Recogen en la parte inferior de la marcación deberán colocar las siguientes siglas:

C: ciudad,

P: población

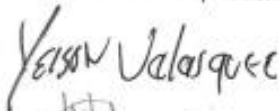
R: recogen



Solicitamos su colaboración al respecto, esto se realiza con el fin de tener una mejor ubicación y búsqueda de la Mercancia que almacenamos en Casa Ferretera S.A

Se hace entrega de 3 borradores uno para los que empacan ciudad, otro población y recogen y de 3 marcadores borrables para las personas del tercer piso.

Cordialmente,


Olga Lucia Escobar Ramirez
Coordinadora de Operaciones


Yerson Velazquez


Jonathan G.

Cristian


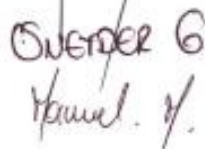

Overder G.

Manuel

Ilustración 14. Memorando asunto: número de facturas cajas de separación de mercancía

Además, para asegurar su implementación se les comunica verbalmente que al finalizar el mes de febrero si no se cumple a cabalidad lo mencionado en el memorando anterior, no se les dará a los empleados el porcentaje de más de salario que acostumbran por el cumplimiento de la meta del mes. En el mes de febrero se cumplió la meta, y por la falta de compromiso de los empleados, a estos no se les dio la bonificación ya que en este mes se había cumplido la meta. De esta forma, siendo muy extremista, se quiere que los empleados participen y colaboren con la propuesta que le va a traer beneficios a la empresa, solo que cambiar la mentalidad de los empleados no es nada fácil.

Tercero, para que todos los procesos sigan su funcionamiento de forma normal a pesar de los cambios, se requiere rediseñarlos. En el proceso de despacho de mercancía, con la implementación de los tableros en las cajas; se adiciona la actividad de colocar el número de la orden de venta o de la factura en el respectivo tablero de la caja donde se está separando la mercancía, para proceder a bajarla por el malacate. El personal que está realizando el despacho de la mercancía recibe las cajas y entra a buscar la orden de factura para proceder a verificarla. Y con la implementación de las ubicaciones en las estanterías, se agrega la actividad de mirar la ubicación en la orden de factura y se procede a buscar la mercancía, mirando primero que zona de la bodega, luego el pasillo y finalmente el entrepaño. En el proceso de Almacenamiento de mercancía, la propuesta de los colores en las bodegas, amerita hacer unas modificaciones en la actividad donde los empleados deben surtir las bodegas que tienen mercancía con menor cantidad, con ayuda de las bodegas que manejan la misma mercancía pero en mayor volumen. La nueva actividad consiste en mirar que productos están con baja cantidad, observar el color del imán y dirigirse a la bodega correspondiente al color y con el número determinar la ubicación exacta.

Para el control de inventarios, se deja a libre albedrío la decisión a la empresa de cual método implementar, la empresa hizo la inversión del dispositivo lector de códigos de barras y ha logrado la marcación de la bodega en un 90%. El rediseño de este proceso se basa en que con ayuda de los códigos de barra, se elimina la actividad de ingresar los datos al sistema, se reduce los tiempos de espera y de cada actividad que conforma este proceso.

Además, para poder hacer el *picking* en la bodega, se genera un nuevo formato de orden de factura, donde los empleados puedan visualizar el producto, la descripción, la cantidad y la ubicación en la bodega.

PEDIDO CASA FERRETERA S.A. CARRERA 48 No 42-93 INTERIOR 101 MEDELLIN Tel: 4442388 Fax: 2326136				
Fecha: 30/11/2015 Nit: 890936500 - 1 Dirección: CL 77 A 45 A 85 EL CARMELO - ITAGUI Zona:		Numero de pedido: PED-00084141 Cliente: DEMETALICOS S.A.S. Ciudad: ITAGUI		
Observaciones:				
CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	STOCK	UBICACION
702061	CABEZAL ARSEG P/CARETA SOLD. 9-173-1 C/F RENO (C)	10	139	7,09,12,1.1
702065	CABEZAL ARSEG SENCILLO P/CARETA ESMERIL. 9-172	10	0	7,09,12,1.1
702081	CARETA ARSEG 9-014-3 P/ODONTOLOGO (C) ??	10	26	7,09,12,1.1
702089	CARETA FUMIGACION ARSEG 5-150 -	10	56	7,09,12,1.1
702052	BARBUQUEJO C/MENTONERA ARSEG 9021-4 P/10 096A-10095(C)??	10	198	7,09,12,1.2
702054	BARBUQUEJO 3 APOYO RIGIDO RF 9021-7 P/C ASCO 10096(699296	10	853	7,09,12,1.2
7020241	ADAPTADOR D/ANCLAJE -ARSEG- PORTATIL 57- 0043 (1mts)? (25)	10	2	7,09,12,1.3
702025	ARAÑA PARA TAFILETE DE 6 APOY OS (10-096) REF:9325??	10	52	7,09,12,1.3
702028	ARNES C ENTERO FAJA-ARSEG-90-59-4 DET.CA I S/E '(?) (25)	10	18	7,09,12,1.3
702030	ARNES MULTIPROPOSITO -ARSEG-1170209-4AR GOLLAS FUTURE(SP)?	10	14	7,09,12,1.3
702031	ARNES -ARSEG- P/SOLD 4ARGOL WELD TEKKEVL AR90597HK(SP)(24")	10	0	7,09,12,1.3
702033	ARNES MULTIPROPOSITO -ARSEG- 9059-7CUEP ENT S/E " (25)	10	301	7,09,12,1.3
702003	ABRIGO IMPERMEABLE PVC -A R S E G- RWA-1 20 T- M (14)	10	2	7,09,12,1.4
702005	ABRIGO IMPERMEABLE PVC -A R S EG- RWA120 TALLA L'(?) (14)	10	22	7,09,12,1.4
702009	ABRIGO IMPERMEABLE PVC -A R S E-RWA120 T ALL XL" (14)????	10	5	7,09,12,1.4
702010	BASCULANTE UNIVERSAL -ARSEG- REF 90123 .	10	10	7,09,12,1.4
702013	ACETATO ARSEG 9-213-13A P/CARETA 9-014(PET (C)	10	143	7,09,12,1.4
702021	ACETATO ARSEG 9-213-7 P/CARETA ODONTOLOG O (C)(???	10	0	7,09,12,1.4
702023	ACETATO ARSEG 9-213-16 P/CASCO.P/BAS)901 2-3(7027535)??	10	1	7,09,12,1.4
702073	CANILLERA -ARSEG- USO AGRO-INDUSTRIA 5-1 60 C/U (SP)(?)	10	0	7,09,12,1.1

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

<p align="center"> PEDIDO CASA FERRETERA S.A. CARRERA 48 No 42-93 INTERIOR 101 MEDELLIN Tel: 4442388 Fax: 2326136 </p>

Fecha: 30/11/2015 Nit: 890936580 - 1 Dirección: CL 77 A 45 A 85 EL CARMELO - ITAGUI Zona:	Numero de pedido: PED-00084141 Cliente: DEMETALICOS S.A.S. Ciudad: ITAGUI
--	---

Observaciones:

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	STOCK	UBICACION
Viene...				
702077	CARETA ARSEG 9-009 CONTRA RADIACION LUMINICA C/ACE(C)	10	6	7,09,12,1.1
702034	ARNES MULTIPROPOSITO -ARSEG- 9059-7A EN V-*	10	23	7,09,12,1.2
702035	ARNES DIELECTRICO - ARSEG - 905941D (SP)??	10	5	7,09,12,1.2
702049	BARBUQUEJO CON MENTONERA ARSEG9-021 P/10 098-514(150")	10	2	7,09,12,1.2

QUIEN SEPARO	QUIEN VERIFICO Y EMPACO	QUIEN FACTURO
--------------	-------------------------	---------------



La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

4. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Teniendo en cuenta los resultados, indicadores y datos del primer objetivo, se puede tener un acercamiento de la caracterización de la situación actual del centro de distribución de Casa Ferretera S.A. Se puede deducir que la generación de los malos despachos provienen de una mala identificación y de un mal manejo de la bodega, debido a que en ésta, cuando se tiene grandes flujos de despachos o grandes cantidades que se ingresan, la mercancía se ubica en cualquier parte, lo que proporciona un desconocimiento de la localización exacta de la mercancía y en muchas situaciones da dificultad encontrarla por falta de señalización.

Adicionalmente, se cuenta con una limitación, ya que el procedimiento de administración de la gestión de la bodega no está sistematizado. Estas falencias con las cuales cuenta la bodega en la actualidad se reflejan en malos despachos y a pesar de que el indicador no suene tan alarmante (1,24%), realmente lo es. Los clientes de Casa Ferretera no acostumbran a presentar quejas o reclamos, sino que muchas veces lo que pasa es que se pierde el cliente, esto representa un gran impacto para la compañía, y la otra situación es que la empresa maneja diferentes calidades, precios y marcas de productos similares y algunas veces los clientes ordenan un producto de menor valor pero por descuido de los empleados se despacha un producto mejor y de mayor precio, por lo que el cliente no llama a reclamar y la empresa muchas veces desconoce la ocurrencia de este hecho, haciendo que se pierda dinero por estos despachos.

El procedimiento de auditoría de despachos no está funcionando, por ende este problema tiende a ser una cuestión de eficiencia en los despachos, aspecto importante porque es una empresa comercial. Esta eficiencia de despachos se refleja por un procedimiento inadecuado, lo que significa que algo no funciona adecuadamente por incumplimiento de las características de calidad, oportunidad, cantidad y precio. Además, se tienen procedimientos incorrectos para controlar los despachos. Algo que se puede hacer para disminuir los errores de la competencia humana es codificar usando código de barras y una solución viable es hacer que todo lo que sale de la empresa tiene que ser registrado por este código de barras.

Entonces como se venía diciendo en capítulos anteriores, el objetivo fundamental del trabajo recae, en mejorar el almacenamiento, centrándose en los despachos inadecuados, a causa de malas codificaciones, por malos procedimientos de bodega, mala asignación de trabajo, falta de equipos y falta de diseño procedimientos de manejo de personal y gestión del almacén.

Por ende, lo que se le expresa a la empresa son los síntomas detectados, los cuales son:

- La alta rotación del personal, lo que causa inseguridad y desconfianza
- Despachos inadecuados

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- Procedimientos de despacho inseguros
- Los indicadores de perdidas generales no están indicando lo que realmente está pasando, de alguna manera se están subestimando estas cifras, lo que nos indica que se necesita rediseñar la gestión de los almacenes y eso implica rediseñar las 4 bases de la tecnología (4M): rediseñar métodos para realizar un mejor control de perdidas, replantear equipos (maquinaria), ya que se va a codificar, mano de obra, puesto que se debe buscar una forma de disminuir la rotación del personal haciendo que las labores sean menos desgastantes y materiales, ya que se puede evidenciar durante todo el proceso de los productos en el centro de distribución.

La propuesta que se le hace la empresa, y con lo cual se evidencia el cumplimiento del segundo objetivo, es la implementación de códigos de barra; la cual es una forma de darle solución a la ocurrencia de despachos inadecuados y a la vez proporcionarle a los empleados que ingresen nuevos, una mayor agilidad para reconocer todos los productos en un menor tiempo. Los códigos de barra, para poder que funcionen y se vea sus beneficios debe estar acompañado de otras ideas las cuales son: nomenclatura de pasillos, con lo cual se podrá distinguir en cualquier factura la ubicación única de cada uno de los ítems y así facilitar el *picking*, también se hace necesario la mejora de control de inventarios, para lo cual se requiere que la empresa haga una inversión para la compra de los correspondientes dispositivos que permitan leer los códigos de barra y a la vez se pueda ingresar la cantidad disponible que se tenga en el momento, de esta forma se podrá ganar tiempo y se conocerá la real causa de pérdida de inventario, con lo cual se entrará a ejecutar las respectivas medidas correctivas en un tiempo pertinente. Además los tableros en las cajas, cuya propuesta nace para contrarrestar el problema de despachos inadecuados y disminuir la carga laboral de los empleados que despachan mercancía.

La empresa, obtendrá beneficios en la manera que vaya implementando la propuesta y se puede calcular un aproximado de la inversión total, la cual es de \$13.972.534

Y con la realización del objetivo tres, se hará un acercamiento de los beneficios que la empresa puede llegar a obtener, por medio de las pruebas pilotos ejecutadas. Como se mostró anteriormente la toma de tiempo de las propuestas que se ejecutaron en una parte de la bodega, muestran que la empresa podrá tener los siguientes beneficios:

- Una inducción de personal más corta, estimada en 2 semanas cuando antes era de dos meses. Representa un ahorro para la empresa de \$1.930.500
- El procedimiento de control de inventario más rápido y efectivo, por medio del sistema y de los códigos de barra. Y por ende, se podrá implementar las medidas correctivas cuando hayan anomalías en cuanto lo que debería haber en la bodega con lo que realmente hay. A continuación se muestra las ventajas y desventajas de cada método.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tabla 36.Ventajas y desventajas Método actual para control de inventarios

Método actual - Método 1	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • El método es más visual al ser en hojas impresas y se puede verificar la descripción de los productos a los que se les está haciendo el control de inventarios. • Las actividades que realiza la bodega para el proceso se hacen más rápido, ya que al tener la hoja física el conteo se hace más rápido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe mayor probabilidad de error al escribir y al dictar la cantidad de unidades que hay por referencia. • Los datos son más manipulados, debido a que en el proceso intervienen varias personas. • El análisis de las diferencias de inventario se hacen a los ocho días después de haber realizado la toma de inventarios, y se requieren recuentos solo hasta este momento se podrían hacer, lo que representa un obstáculo para encontrar la pérdida de inventarios. • En todo el proceso desde que comienza hasta que termina intervienen aproximadamente nueve personas. • El proceso es largo y demorado ya que interviene personal de sistemas, de la bodega y del departamento de calidad. • Para realizar el proceso no se requiere congelar el inventario al cual se le está realizando la toma de inventarios. • Requiere obligatoriamente de hojas impresas con los productos y sus respectivas descripciones. • Existe la probabilidad de contar unidades de mas que no pertenecen a la referencia que se está evaluando, ya que se encuentran mal almacenadas y la persona que se encuentra haciendo la toma de inventarios no verifica la descripción (Talla, color, características) • En el recuento cuando hay diferencias entre conteo 1 y conteo 2, las unidades a contar pueden variar al siguiente sábado, pues puede llegar más Mercancía o salir durante la semana y demandaría mayor tiempo en el recuento lo que no sucederá en el método 2 y en el 3.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Tabla 37. Ventajas y desventajas Método 2 propuesto para el control de inventarios

Con dispositivo y conteo manual - Método 2	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • El proceso termina más rápido que el método 1, puesto que en el mismo día que realiza la toma de inventarios se puede hacer el análisis de la diferencia de inventario generado y si se requieren recuentos se pueden hacer inmediatamente, propiciando así el conocimiento de la causa de la pérdida de inventario. • No requiere que las referencias tengan códigos de barra para realizar el proceso de control de inventario. • No requiere de hojas impresas 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe mayor probabilidad de error al digitar y al dictar la cantidad de unidades que hay por referencia. • Existe la probabilidad de contar unidades de mas que no pertenecen a la referencia que se está evaluando, ya que se encuentran mal almacenadas y la persona que se encuentra haciendo la toma de inventarios no verifica la descripción (Talla, color, características) • No se cuenta con la descripción de los productos, puesto que el dispositivo no lo permite visualizar

Tabla 38. Ventajas y desventajas Método 3 propuesto para el control de inventarios

Con dispositivo y código de referencia - Método 3	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • No requiere de conteos por parte del personal, puesto que estos los realiza el mismo dispositivo • Probabilidad de error menor, puesto que si se ingresa un código de producto diferente al código de la referencia que se está evaluando, el dispositivo no la cuenta para esa referencia pero ya la suma para la referencia correspondiente. • Proporciona un inventario más real. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere códigos de barra para todos los productos, lo cual demanda negociaciones más estrictas con los proveedores. • Es necesario que los códigos de barra se encuentren en el sistema actualizados, para que puedan ser leídos por el dispositivo

- Una bodega mucho más ordenada, lo cual puede incidir en generar despachos mucho más rápidos y asertivos, que los empleados tengan que desgastarse menos en las operaciones y puede generar que estos estén más satisfechos en su lugar de trabajo.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- Realización de *picking* ágil por medio de la ayuda de la nomenclatura de los pasillos, y la utilización de equipos adecuados para el manejo de las referencias y también ayudará al proceso de despachos de mercancía los tableros en las canastas, y así se disminuirán los despachos inadecuados.

Finalmente, se explica brevemente los resultados cualitativos que se vieron reflejados en las pruebas pilotos y en la implementación de los propuestas en la bodega.

Prueba piloto 1: La nomenclatura de los pasillos y de las bodegas, permite dar orden a la bodega puesto que todo el personal puede conocer la ubicación de la mercancía, facilitando de esta manera el *picking* y el control de inventarios. El conocimiento de las ubicaciones exactas de las referencias anteriormente era nemotécnico, representando un riesgo para la empresa al depender del personal puesto que como se vio reflejando en el indicador de rotación de personal este es de 27%.

Prueba piloto 2: Lograr diferenciar el conglomerado de productos que hacen parte de una orden de venta, es la finalidad de la propuesta de los tableros en las cajas. A pesar que el personal no muestra agrado hacia esta, la empresa ve una posibilidad de mejorar los despachos inadecuados. La opinión del personal es dividida puesto que los que deben marcar las cajas no son quienes le ven el beneficio, este beneficio se lo ve es el personal que realiza el despacho, ya que son ellos a los que se les disminuye el tiempo de reconocimiento y verificación de la mercancía.

Prueba piloto 3: El proceso de control de inventarios es de suma importancia para la empresa, ya que de esta manera se controla los robos y pérdidas, y se les ofrece a los clientes un servicio más completo al conocer con mayor certeza la cantidad de unidades que se tienen por producto. Al tener la bodega con códigos de barra, se agiliza este proceso y se otorga la posibilidad de hacer un control de inventario más asertivo y en tiempo real. Para el personal de la bodega puede llegar a ser más demorado puesto que habría que esperar a hacer el conteo con el dispositivo, pero para el proceso es mucho más ágil ya que se comienza y se termina el mismo día.

5. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

- Se concluye que a pesar de tener indicadores que muestren cifras pequeñas se debe tener precaución de las cantidades involucradas, para determinar si es significativo; puesto que para la empresa aun conociendo el problema que tenían no lo estaban viendo reflejado en los indicadores pero si en las fugas de clientes a los que no se les había prestado un buen servicio. En este trabajo se utilizó varios métodos para diagnosticar los problemas en donde se evidencia despachos inadecuados, pérdidas de inventario y una alta rotación del personal del centro de distribución.
- Se considera que la inversión que hizo la empresa para implementar las propuestas son rentables, puesto que ésta se recupera en un día laboral del centro de distribución. Este dato fue verificado por el área de contabilidad, donde se dijo el monto invertido total y simplemente se procedió a mirar las ganancias de la empresa en un día, menos todos los costos y gastos que requiere en sus operaciones. Esta información es de carácter confidencial, motivo por el cual no se detalla en el trabajo. La inversión fue baja debido a las propuestas que se realizaron, ya que estas fueron hechas por los empleados de la empresa, otras hechas a mano por la autora del trabajo de grado, otras económicas para mandarlas a hacer por outsourcing; logrando grandes impactos a favor para la Bodega.
- Con el resultado de las pruebas pilotos ejecutadas se plantearon mejoras a las ideas originalmente propuestas, permitiendo así optimizar procesos a la hora de la implementación de todas las ideas en la bodega; además permitió ofrecer proyecciones de tiempo, dinero y recursos que la empresa podría ahorrar si se acepta su implementación. Es por lo anterior, que se vio en la obligación de generar formatos y memorandos para mantener las mejoras en el tiempo.
- Siendo una mediana empresa, Casa Ferretera S.A, se compromete a ofrecer un servicio de calidad, para lo cual está dispuesta a mejorar cada día. En este trabajo de grado se concluye que se hicieron mejoras en los procesos que realiza el centro de distribución con una inversión baja económicamente, pero alta en cuestión de tiempo, es por esto que se le quiere dar un mensaje a los ferreteros ya que este sector, se relaciona frecuentemente con desorden y en ocasiones con apariencia sucia, que se puede mejorar sin necesidad de gran capital, logrando así una mejor imagen en el mercado.
- Además, dar a entender que implementar cambios en una empresa no significa contratar a alguien o ajustarlo a lo que muchas empresas han hecho. Cuando se piensa en codificar productos se recomienda primero conocer las necesidades puntuales de la empresa, ya que no todas son iguales y atreverse a hacerlo por cuenta propia con una buena ayuda de parte de sistemas.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- Los resultados obtenidos en el trabajo de grado, son muy satisfactorios puesto que se logró implementar muchas de las propuestas en todo el centro de distribución, las cuales se empezaron a replicar paulatinamente al ver los resultados en la bodega prueba piloto y aún más al evidenciar a los empleados inquietos y entusiasmados por los cambios. Por lo que se le recomienda a la empresa tener un banco de ideas dirigido por los empleados, donde se les comente los problemas que se tienen en la bodega y ellos propongan sus opiniones como posibles soluciones. De esta forma sería más fácil la implementación, puesto que son ellos mismos los que defenderían sus ideales y además, se buscaría una personalización de las propuestas.
- Al enfrentarse en el campo laboral con el desarrollo del trabajo de grado en la empresa, se evidencia que lo teórico en ocasiones no conversa con lo requerido a la hora de ponerlo en práctica en la compañía; es por esto que el trabajo fue desarrollado de acuerdo a las peticiones de Casa Ferretera S.A. tratando de equilibrar los conocimientos vistos en la Universidad y las necesidades de la empresa.
- Como recomendación se propone a la empresa que apoye la codificación y las propuestas implementadas con metodologías de mejoramiento continuo, como lo es Kaizen para así continuar en el proceso de aminorar el problema de despachos inadecuados y el incremento de costos de inventario por pérdidas o robos en el centro de distribución.

BIBLIOGRAFÍA

- Anaya, J. (2007). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa* (p. 290). Madrid: ESIC Editorial. Retrieved from https://books.google.com/books?id=a4Tq_7Pmc04C&pgis=1
- Anton, F. R., & Robusté, F. (2005). *Logística del transporte* (p. 207). Barcelona: Univ. Politèc. de Catalunya. Retrieved from https://books.google.com/books?id=U2j7vXvS_rcC&pgis=1
- Arango Serna, M. D., Zapata C, J. A., & Pemberthy, J. I. (2015). Reestructuración del layout de la zona de picking en una bodega industrial. *Revista de Ingeniería*, (32), 54–61. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-49932010000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Arrieta Posada, J. G. (2015). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS). *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 16(30), 83–96. Retrieved from http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-18862011000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Boubeta, A. I. B. (2007). *Distribución logística y comercial: La logística en la empresa* (p. 88). España: Ideaspropias Editorial S.L. Retrieved from <https://books.google.com/books?id=9uAUDkLyDcYC&pgis=1>
- Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, B. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros*. Mc Graw Hill. Retrieved from https://www.academia.edu/8105272/Administración_y_logística_en_la_cadena_de_suministros
- Caballero, I. (2009). *Rediseño de un sistema de administración de inventarios de refacciones de una empresa comercializadora de herramientas*. Memoria para optar al título de Maestro en ciencias en Ingeniería Industrial. Instituto Politécnico Nacional. México.
- Canedo, A., & Leal, M. (2014). *Diseño de un plan de mejoramiento para la gestión y control de inventarios de la empresa distribuidora ferretera internacional*. Memoria para optar al título de Administrador Industrial. Universidad de Cartagena. Colombia.
- Casa Ferretera S.A. (2015a). *Informe de despachos de mercancía*. Medellín.

Casa Ferretera S.A. (2015b). Nuestra historia. Retrieved from <http://casaferretera.com/about-us/nuestra-historia.html>

Correa, A., Álvarez, C., & Gómez, R. (2010). Sistemas de identificación por radiofrecuencia, código de barras y su relación con la gestión de la cadena de suministro. Retrieved August 05, 2015, from <http://www.scielo.org.co/pdf/eg/v26n116/v26n116a07.pdf>

Cos, J. P. i, & Gasca, R. de N. y. (1998). *Manual de logística integral* (p. 846). Madrid: Ediciones Díaz de Santos. Retrieved from <https://books.google.com/books?id=dxTImJ4ipCMC&pgis=1>

Escudero, M. J. (2011). *Almacenaje de productos LOE* (p. 363). España: Editorial Paraninfo. Retrieved from <https://books.google.com/books?id=0k6FCRL1CeMC&pgis=1>

Gutiérrez, A. (2005). *Gestión de "stocks" en la logística de almacenes* (p. 207). España: FC Editorial. Retrieved from <https://books.google.com/books?id=jZbLuPSZI0MC&pgis=1>

Heizer, J., & Render, B. (2004). *Principios de administración de operaciones*. México: Editorial Pearson. Retrieved from <https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=jVlwSsVHUfAC&pgis=1>

Medina, O. (2015). *Procesos de mejoramiento de inventario planta Yale Colombia*. Bogotá.

Méndez, J. (1995). Una aproximación a la logística. Retrieved February 15, 2015, from http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_DYC/DYC_1995_24_10_24.pdf

Meyers, F. E., & Stephens, M. P. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales* (p. 508). México: Pearson Educación. Retrieved from <https://books.google.com/books?id=uq3CmCKEv6AC&pgis=1>

Míguez, M., & Bastos, A. (2010). *Introducción a la gestión de stocks: El proceso de control, valoración y gestión de stocks*. España: Ideaspropias Editorial S.L. Retrieved from https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=V5pSNK_oyT4C&pgis=1

Mora, L. (2005). *Diccionario de logística y SCM*. Retrieved from http://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/dic_logistica.pdf

Muller, M. (2005). *Fundamentos de administración de inventarios*. Editorial Norma. Retrieved from <https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=ik8WQxjM-Z8C&pgis=1>

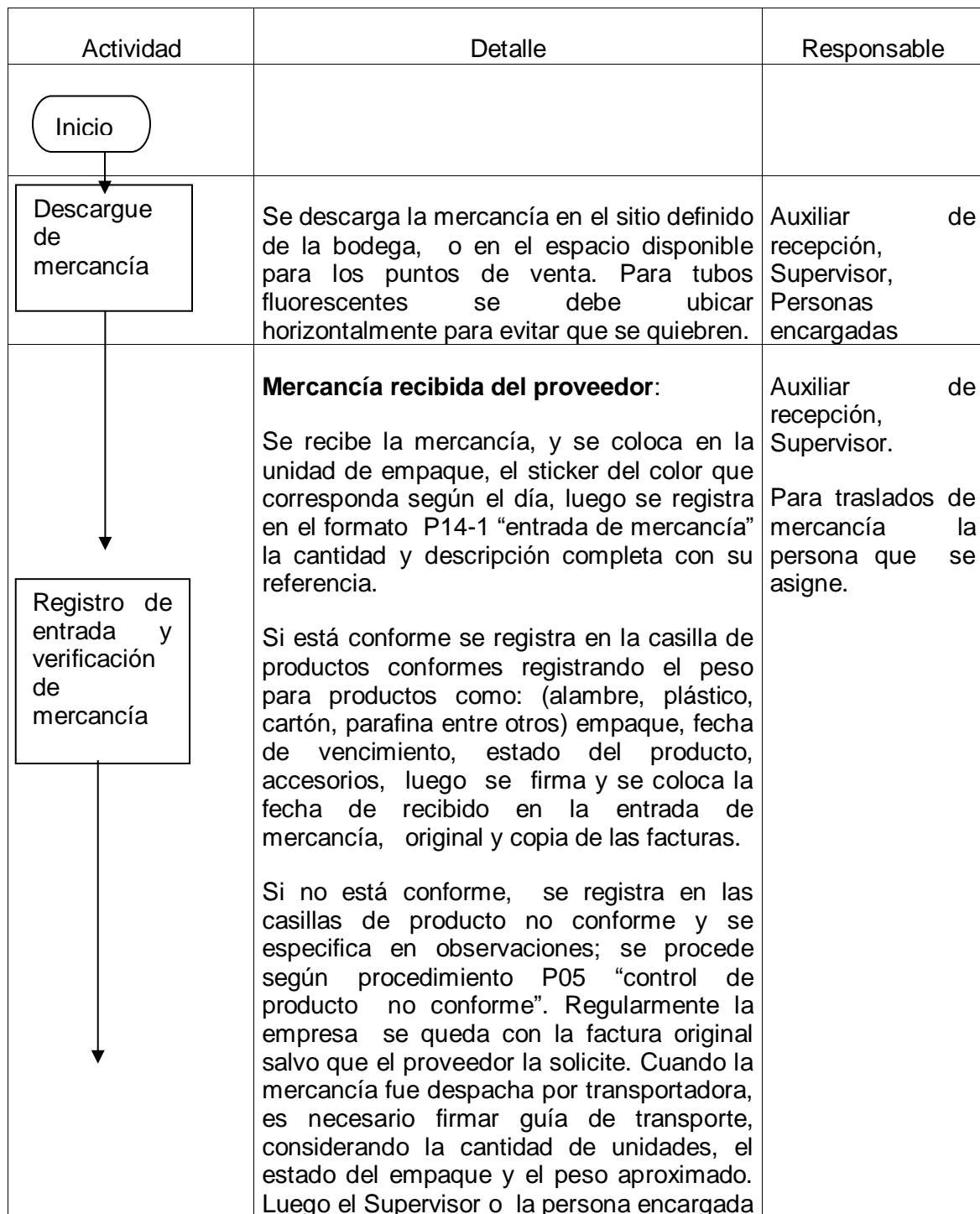
Novaseo. (2015). *Cotización producto Rubbermaid*. Medellín.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.




- Pintuco. (2016). Pintuco. Retrieved from <http://www.pintuco.com/index.php/pintucoat>
- Rubbermaid. (2015). Carros para trabajo pesado. Retrieved from http://www.rubbermaidcommercial.com/rcp/products/detail.jsp?categoryCode=materiaI_handling&subCategoryCode=material_handling_heavy_duty_utility_carts&rcpNum=4500-88&print=true
- Salazar, B. (2015). Paletización - Ingeniería Industrial. Retrieved January 27, 2016, from <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/logística/paletización/>
- Serrano, M. J. E. (2014). *Logística de almacenamiento* (p. 382). España: Ediciones Paraninfo, S.A. Retrieved from <https://books.google.com/books?id=AnC6AwAAQBAJ&pgis=1>
- Sierra, J. (2004). Administración de la cadena de suministro. Retrieved from https://www.academia.edu/8078516/ADMINISTRACIÓN_DE_LA_CADENA_DE_SU_MINISTRO
- Soret, I. (2010). *Logística y operaciones en la empresa* (p. 428). España: ESIC Editorial. Retrieved from <https://books.google.com/books?id=KubmRuDdV6lC&pgis=1>
- Torres, M., Daduna, J., & Mederos, B. (2004). Logística. Temas seleccionados Tomo I. Retrieved March 09, 2015, from <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/libros/import/Logistica.pdf>
- UPRR. (2015). Estudio de tiempos. Retrieved from [http://www.uprr.edu.mx/Estudio de Tiempos con cronometro \(unidad iV\).pdf](http://www.uprr.edu.mx/Estudio_de_Tiempos_con_cronometro_(unidad_IV).pdf)

ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de flujo del proceso recepción de mercancías

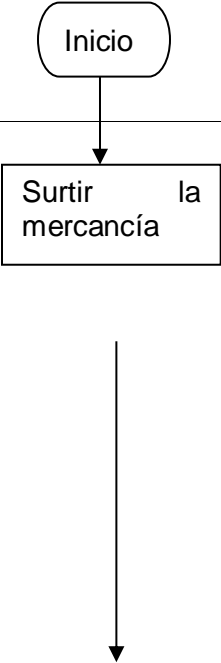


La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

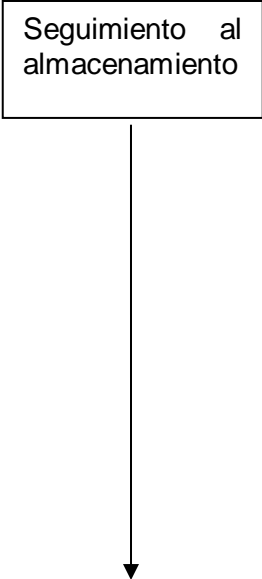
Actividad	Detalle	Responsable
	<p>confrontan el formato de entrada de mercancía con la factura del proveedor y la orden de compra de Casa Ferretera S.A</p> <p>Mercancía recibida de los puntos de venta:</p> <p>La mercancía de los punto de venta se reciben como traslados de mercancía, verificando cantidad y descripción y estado del producto con el mismo documento, además, se debe tener en cuenta los criterios definidos tales como peso, fecha de vencimiento, accesorios, empaque, estado del producto.</p> <p>Si el producto es conforme se firma y se sella el traslado, si el producto es un no conforme se devuelve, cuando es un traslado con varios ítems, se genera un nuevo traslado con el producto que se va a devolver.</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Codificación de la mercancía</div> 	<p>Con la orden de compra, se clasifica la mercancía y se codifica por producto según tabla programa de codificación por trimestre y la estructura del código que está definida en el procedimiento P08 “identificación y trazabilidad del producto”.</p> <p>Se procede a tiquetear para ser almacenada posteriormente según procedimiento P15 “Almacenamiento”.</p>	<p>Auxiliar de recepción y persona Encargada</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Envío de documentación</div> 	<p>Se envía a Archivo los documentos de entrada de mercancía, orden de compra y facturas para su distribución a los otros procesos correspondientes.</p>	<p>Auxiliar de recepción Supervisor</p>
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; text-align: center;">Fin</div>		

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Anexo 2. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento

Actividad	Detalle	Responsable
		
<p>Surtir la mercancía</p>	<p>Se retira la mercancía tiqueteada para ser ubicada en el lugar correspondiente teniendo en cuenta lo siguiente para la ubicación de los productos:</p> <p>Los productos pesados y delicados en los niveles bajos.</p> <p>Considerar las recomendaciones del fabricante y las normas de seguridad.</p> <p>La mercancía de mayor rotación se debe surtir siempre al inicio de la estantería de tal forma que sea de fácil acceso. Teniendo en cuenta lo definido en condiciones generales, se procede a surtir las bodegas para agilizar de esta manera el despacho de mercancía. Los productos que llegan por unidad de empaque a la Bodega y Envigado se tiquetea por la misma unidad, en los puntos de ventas se debe tiquetear unidad por unidad; para el caso de productos que se vende al dental y son de difícil marcación, no se tiquetea por unidad sino que se ubican en cajas o espacios identificados con su código; se debe de identificar las cajas donde se surte, con el código o el nombre del producto.</p>	<p>En bodega: aux. de entradas, y en los demás puntos de venta:</p> <p>Supervisores, Coordinadora de Logística</p>
	<p>Realizar cada mes inspección a la bodega teniendo en cuenta:</p> <p>Los colores del código, producto no</p>	<p>Persona encargada</p>

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Detalle	Responsable
<div>Seguimiento al almacenamiento</div> 	<p>conforme, producto de baja rotación en punto de venta, producto con fechas de vencimiento, almacenamiento de los productos, Código de los productos, DCC, DC, Productos nuevos</p> <p>y registrarlos en el formato P15-1 “inspección mensual de bodega” para determinar la disposición del producto como: trasladar a puntos de venta, hablar con el proveedor para posible devolución, estudiar mecanismos de comercialización, identificar los productos que no estén codificados, identificar los producto de baja rotación en C.F para colocarle al final de la descripción DC (descontinuado Casa Ferretera) o DCC (descontinuado Casa Ferretera Costo) , y ubicarlos en el sitio correspondiente, este formato se debe mandar a la coordinadora de calidad los primeros 15 día del mes para su control y análisis.</p>	
<div>Fin</div>		

Anexo 3. Diagrama de flujo del proceso de despachos

Actividad	Detalle	Responsable
<p>Inicio</p> <p>↓</p> <p>Separar mercancía</p> <p>↓</p>	<p>Se digitan las facturas Según procedimiento P09 de “ventas de crédito”.</p> <p>Se toman las facturas impresas y se separan teniendo en cuenta si son para la ciudad o para otras ciudades.</p> <p>Se procede a separar la mercancía para ubicarla en el sitio definido según condiciones generales.</p> <p>Para el caso de los clientes que reclaman la mercancía: Se ubica la factura, se separa y se coloca el producto en el lugar destinado.</p> <p>Para despachos a otras ciudades: Se tiene en cuenta si hace falta mercancía, si es así, se hace trasladar de los puntos de venta o se solicita a compras para ajustar el pedido.</p> <p>Cuando hay que repetir factura por que la mercancía no se encuentra, se llama y se envía la factura a la Auxiliar administrativa para que anule la factura y se le dice que facture al punto de venta o bodega; y analizar el porqué de dicha inconsistencia. Se informa a atención al cliente para que se comunique con el cliente.</p>	<p>Auxiliar de Bodega-Despacho coordinadora de logística</p> <p>administrador</p>
<p>Verificar mercancía</p> <p>↓</p>	<p>Se verifica la mercancía separada con la factura, teniendo en cuenta referencia, cantidad, código, accesorios y el estado del producto. Se ubica en el sitio de mercancía para despachar y se entrega según establecido en condiciones generales. Si se detecta algún problema en el producto a entregar, se procede según el procedimiento P05 “control de no conformes”. Si hay mercancía que el cliente debe cancelar en el momento de recibir, se analiza si se cobra previamente o durante el recorrido teniendo en cuenta el monto según lo establecido en las políticas generales de Casa</p>	<p>Auxiliar de Bodega-Despacho Administradores, coordinadora de logística,</p>




La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Detalle	Responsable
	Ferretera S.A.	
<div>Empacar mercancía transporte local</div> <div>↓</div>	<p>Se empaca la mercancía y se marca la caja cuando se requiere, para facilitar la entrega a las personas encargadas de transportar la mercancía de Casa Ferretera S.A. teniendo en cuenta, ubicar la más pesado abajo, cuando se trata de mercancía más delicada, tener su debida precaución para preservar el producto.</p>	<p>Auxiliar de Bodega-Despacho Personas encargadas de transportar mercancía</p>
<div>Empacar mercancía para transporte nacional</div> <div>↓</div>	<p>Se empaca en cajas zunchadas, si la mercancía es frágil se coloca papel a los lados para protegerla o guacal cuando se recibe así del proveedor o el cliente lo solicite. Se coloca la palabra delicado para aquella mercancía de cuidado.</p> <p>Se le coloca un rótulo con la dirección, ciudad, destinatario, contenido y peso.</p>	<p>Auxiliar de Bodega-Despacho administradores</p>
<div>Programar despachos</div>	<p>Para despachos nacionales se evalúa el lugar de destino para determinar que transportadora se va a utilizar y si ésta recoge el producto o se debe enviar con transporte de Casa Ferretera S.A. Se registra en el sistema las facturas despachadas según el transporte por donde se envió y colocando su respectivo número de guía</p> <p>Para programar el transporte de Casa Ferretera S.A. Se tienen en cuenta las necesidades de despacho de todos los puntos de venta, zonas y lo definidos en condiciones generales; También se tienen en cuenta las políticas definidas por Casa Ferretera S.A. en cuanto al monto de la mercancía a transportar según el tipo de transporte. Las facturas se registran en el sistema por cada vehículo despachado</p> <p>Para la salida de los trasportadores de CASA FERRETERA S.A. se diligencia el formato P17-1</p>	<p>Auxiliar de Bodega-Despacho Administradores Coordinadora de logística</p>

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Detalle	Responsable
↓	“Planilla de transportador” con la hora de salida, donde cada transportador lo sigue llenado según su recorrido, con el nombre de cliente, hora de entrada, hora de salida y la firma y sello de quien recibe la mercancía, teniendo presente las prioridades y horarios que se determinan con algunos clientes.	
Entregar mercancía al transportador	<p>Entrega de mercancía para transportador de Casa Ferretera S.A.</p> <p>Para bodega: Se entrega la mercancía al respectivo transportador y este verifica que la mercancía entregada esté acorde con la factura. Estas facturas deben de estar ingresadas en el sistema.</p> <p>Entrega de mercancía para transportador nacional: Se entrega la mercancía a la transportadora por unidad de empaque. La transportadora entrega la guía de transporte, y se anexa a la factura respectiva.</p> <p>Para mercancía que se entrega con ventas de contado se diligencia el formato P17-4 planilla control facturas de contado.</p>	<p>auxiliar de despacho Puntos de venta: administradora, coordinadora de logística</p>
↓	Se tienen en cuenta los productos delicados para separarlos o colocarle papel.	
Cargar mercancía para transporte local	<p>Cuando se va a colocar la mercancía en la moto, se debe tener cuidado de colocar lo pesado primero y lo delicado encima y ojala en un caja. Para evitar que la mercancía se moje, se debe colocar un plástico que lo cubra totalmente.</p> <p>Cuando se va a colocar la mercancía en el carro se debe surtir lo pesado primero, tener en cuenta el orden en que se va a entregar y lo delicado en la cabina para poderlo proteger. Si se va a transportar mercancía que se oxide se debe utilizar la carpa del vehículo.</p> <p>Para ambos casos se debe tener en cuenta que los productos que puedan oxidarse deben</p>	<p>Transportador Casa Ferretera S.A., auxiliar de despachos, coord. logística</p>
↓		

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Actividad	Detalle	Responsable
	permanecer separados de los demás productos	
<div>Entregar al cliente</div> 	<p>Se entrega mercancía al cliente, se hace una revisión previa a la mercancía, se le muestra el estado en que se le entrega cuando lo requiera y se le enseñan todas las partes y funcionamiento cuando sea necesario. El cliente debe firmar con sello o enviar una orden de compra. Para el cliente natural debe reclamar con cedula</p>	Transportador de mercancía de Casa Ferretera S.A.
<div>Seguimiento de la planilla de transportador</div> 	<p>Con la planilla del transportador, el responsable de despachos y el administrador según el caso, una vez termina el recorrido, analiza el cumplimiento del recorrido, entrega de mercancía con sus facturas, devoluciones y los tiempos establecidos.</p> <p>Cuando es mercancía que no se pudo entregar se ubica nuevamente en el sitio definido para despachar, donde lo verifica el coordinador de logística con la factura</p>	Auxiliar Bodega Despacho coordinadora de logística administradores
<div>Recepción de devolución</div> 	Si se trata de una devolución para nota crédito se tramita con la persona encargada o los administradores de los puntos de venta y se coloca en el sitio destinado en cada almacén para ser guardada.	Persona encargada Administradores puntos de venta
<div>Fin</div>		

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.